This is a reproduction of a library book that was digitized by Google as part of an ongoing effort to preserve the information in books and make it universally accessible.

Google™ books

https://books.google.com

Acerca de este libro

Esta es una copia digital de un libro que, durante generaciones, se ha conservado en las estanterías de una biblioteca, hasta que Google ha decidido escanearlo como parte de un proyecto que pretende que sea posible descubrir en línea libros de todo el mundo.

Ha sobrevivido tantos años como para que los derechos de autor hayan expirado y el libro pase a ser de dominio público. El que un libro sea de dominio público significa que nunca ha estado protegido por derechos de autor, o bien que el período legal de estos derechos ya ha expirado. Es posible que una misma obra sea de dominio público en unos países y, sin embargo, no lo sea en otros. Los libros de dominio público son nuestras puertas hacia el pasado, suponen un patrimonio histórico, cultural y de conocimientos que, a menudo, resulta difícil de descubrir.

Todas las anotaciones, marcas y otras señales en los márgenes que estén presentes en el volumen original aparecerán también en este archivo como testimonio del largo viaje que el libro ha recorrido desde el editor hasta la biblioteca y, finalmente, hasta usted.

Normas de uso

Google se enorgullece de poder colaborar con distintas bibliotecas para digitalizar los materiales de dominio público a fin de hacerlos accesibles a todo el mundo. Los libros de dominio público son patrimonio de todos, nosotros somos sus humildes guardianes. No obstante, se trata de un trabajo caro. Por este motivo, y para poder ofrecer este recurso, hemos tomado medidas para evitar que se produzca un abuso por parte de terceros con fines comerciales, y hemos incluido restricciones técnicas sobre las solicitudes automatizadas.

Asimismo, le pedimos que:

+ *Haga un uso exclusivamente no comercial de estos archivos* Hemos diseñado la Búsqueda de libros de Google para el uso de particulares; como tal, le pedimos que utilice estos archivos con fines personales, y no comerciales.

+ *No envíe solicitudes automatizadas* Por favor, no envíe solicitudes automatizadas de ningún tipo al sistema de Google. Si está llevando a cabo una investigación sobre traducción automática, reconocimiento óptico de caracteres u otros campos para los que resulte útil disfrutar de acceso a una gran cantidad de texto, por favor, envíenos un mensaje. Fomentamos el uso de materiales de dominio público con estos propósitos y seguro que podremos ayudarle.

+ *Conserve la atribución* La filigrana de Google que verá en todos los archivos es fundamental para informar a los usuarios sobre este proyecto y ayudarles a encontrar materiales adicionales en la Búsqueda de libros de Google. Por favor, no la elimine.

+ *Manténgase siempre dentro de la legalidad* Sea cual sea el uso que haga de estos materiales, recuerde que es responsable de asegurarse de que todo lo que hace es legal. No dé por sentado que, por el hecho de que una obra se considere de dominio público para los usuarios de los Estados Unidos, lo será también para los usuarios de otros países. La legislación sobre derechos de autor varía de un país a otro, y no podemos facilitar información sobre si está permitido un uso específico de algún libro. Por favor, no suponga que la aparición de un libro en nuestro programa significa que se puede utilizar de igual manera en todo el mundo. La responsabilidad ante la infracción de los derechos de autor puede ser muy grave.

Acerca de la Búsqueda de libros de Google

El objetivo de Google consiste en organizar información procedente de todo el mundo y hacerla accesible y útil de forma universal. El programa de Búsqueda de libros de Google ayuda a los lectores a descubrir los libros de todo el mundo a la vez que ayuda a autores y editores a llegar a nuevas audiencias. Podrá realizar búsquedas en el texto completo de este libro en la web, en la página `http://books.google.com`

UC-NRLF
C 2 573 302

Digitized by Google

BERKELEY
LIBRARY
UNIVERSITY OF
CALIFORNIA

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

IBÉRICA

EL PROGRESO DE LAS CIENCIAS

Y DE SUS APLICACIONES

Digitized by Google

Digitized by Google

IBERICA

"Μανθανειν οὐ μόνον τοῖς φιλοσόφοις ἥδιστον, ἀλλὰ καὶ τοῖς ἄλλοις ὁμοίως."

«El aprender es muy agradable, no sólo a los hombres de ciencia, sino también a los demás.» ARISTÓTELES.

REVISTA SEMANAL ILUSTRADA

Dirección postal: Administración de IBÉRICA - Apartado 9 ▪ Tortosa

AÑO XII VOL. XXIII

1925

PRIMER SEMESTRE

IMPRENTA MODERNA DEL EBRO DE ALGUERÓ Y BAIGES

Calle de Cervantes

TORTOSA

Digitized by Google

LOAN STACK

REVISTA · SEMANAL ILUSTRADA

APARTADO NUM. 9 TORTOSA

PRECIOS DE SUSCRIPCIÓN

Precios de suscripción (Pago anticipado)

Edición económica

España { 20 ptas. año / 10 » sem. — Extranjero { 30 ptas. año / 15 » sem.

Edición papel superior

España { 30 ptas. año / 15 » sem. — Extranjero { 40 ptas. año / 20 » sem.

Se suscribe por semestres o años íntegros (desde enero o julio), aunque puede encargarse la suscripción en cualquier época del año; en tal caso, se enviarán los números atrasados, correspondientes al año o semestre.

Números sueltos

Pueden adquirirse al precio de:
Edición superior 60 céntimos — Extranjero 80 céntimos
» económica 40 » — » 60 »

Los números atrasados sufren un aumento de 10 céntimos. No sufren este recargo los números atrasados, si se adquieren colecciones íntegras.

Volumen de un semestre

España

Edición económica, encuadernado en tela. . 14'50 ptas.
» papel superior, en tela y piel. . . . 20'50 »

Extranjero

Edición económica, encuadernado en tela. . . 19 ptas.
» papel superior, en tela y piel. . . . . 25 »

Publicados los volúmenes del I al XXIII, correspondientes uno a cada semestre, desde el año 1914.

Indices

Edición económica 1 pta. Edición superior 1'50 ptas.

■ ■ ■

Tapas para encuadernar la Revista

España Tela y lomo badana 4 ptas.; todo tela 2'50 ptas.
Extranjero » » » 4'50 » ; » » 3 »

Añádanse 30 cts., para el envío certificado

TARIFA DE ANUNCIOS

En el NÚMERO ORDINARIO SEMANAL (Pago anticipado)

SIN ORDEN DE PREFERENCIA

Una	página $16\,1/2 \times 25\,1/2$ cm.	100 ptas.	cada inserción
Media	» $16\,1/2 \times 12\,1/2$ » u $8 \times 25\,1/2$ cm.	60	» » »
Cuarto de	» $16\,1/2 \times 6$ » » $8 \times 12\,1/2$ »	40	» » »
Octavo de	» $16\,1/2 \times 3$ » » 8×6 »	25	» » »
Dieciseisavo	» $16\,1/2 \times 1\,1/2$ »	15	» » »

PÁGINAS DE PREFERENCIA

Las dos páginas de frente a texto aumentan sobre la tarifa el . . . . . 40 %
La segunda y tercera páginas de la cubierta el. . . . . 20 %
La cubierta exterior vale por inserción. . . . . 175 ptas.

(El impuesto del timbre va a cargo del anunciante)

NÚMEROS EXTRAORDINARIOS Solicítese la tarifa especial.

ENCARTES

Se admiten para toda la circulación de IBÉRICA, limitados a España, a América, o a la región que interese al anunciante, al precio de **20 ptas.** cada 1000 ejemplares o fracción de millar. Para más de 10000 ejemplares, descuento del 10 %.

Dirigirse: Administración de IBÉRICA, Apartado 9 - TORTOSA

Digitized by Google

T4
I2
v. 23-24

ÍNDICE ANALÍTICO DE ARTÍCULOS Y NOTAS (*)

Aeronáutica

Notable vuelo del autogiro «La Cierva». 3
«Ce que tout aviateur doit savoir». 15
Una conferencia sobre el autogiro. 53
La sordera aérea. 57
El autogiro «La Cierva», juzgado por un técnico extranjero. 82
Viaje aéreo París-Dakar. 136
El puerto marít. y aéreo de Königsberg. 136
Correo aéreo Sevilla-Canarias. 147
El vuelo París-Lago Tchad. 167
Enlace de un avión a un dirigible. 201
IX Salón de aeronáut., *J. de la Llave*. 202
Al polo por el aire. 213
Premios para los «records» de aviac. 216
Viaje aéreo de Río Janeiro a B. Aires. 259
Viaje aéreo Río Janeiro-Pernambuco. 291
La fuga del R-33. 309
Aparato eléctrico para la determinación de grandes altitudes. 310
Faro para la navegación aérea en Dijon. 311
Líneas aéreas suizas. 313
Aviación comercial, Colombia. 356
Visita de los dirigibles italianos. 388

Agricultura

Progresos agrícolas e industriales en el Perú. 36
La avicultura en el siglo XX. Su progreso científico, industrial y comercial, *S. Castelló*. 72.
Producción de lana, Perú. 101
VII Congr. de oleicultura, *I. Aguiló*. 114
Aumento de prod. en 1924, Argentina. 117
Progreso de la agricultura, Bolivia. 148
Producción de algodón, Brasil. 163
Manzano, sidra y sidrería. 288
Aplicación del cartón asfaltado a la agricultura. 312
Zootecnia. Cabras, cerdos, conejos. 336
Cultivo hortícola. 336
Agricultura. 336
La sericicultura en España. 338
Cultivo del algodón en Norteam. 367
Irrigación de las pampas de Olmos, Perú. 372
La viticultura, Chile. 389

Arqueología

Nuevos monumentos nacionales, Barcelona. 101
Las ruinas de Belona, monumento nacional. 101
Descubrimientos arqueológicos en América central. 291
La necrópolis dolménica de la Sierra Plana, Vidiago, *J. F. Menéndez*, Pbro. 360

Astronomía

Nueva medida de la velocidad de la luz. 23
Nota astron. 23, 48, 78, 140, 207, 271, 351
Los planetas en 1925, *J. G.* 31
Anuario del Observatorio de Madrid. 32
Origen y significado de los nombres árabes de estrellas, *J. Stein*, S. J. 40
Bosquejo histórico y estado actual de la mecán. celeste, *J. M.ª Plans*. 46, 90, 110
Los cometas periódicos de 1925. 48
«Modern Astrophysics». 79
«General Astronomy». 79
El planetario de Munich. 118
El planeta Marte. 144
«La vie sur Mars». 144
Espectro y velocidad radial de las estrellas variables de largo período. 152
Observaciones de Marte, *J. G.* 181
Determinación de la distancia de las estrellas, *P. T.* 200
Los cambios de nivel en las cuevas del Drach (Mallorca) y su oscilación rítmica de 40 minutos, *L. Rodés*, S. J. 232
El espectrohelióscopo. 246
Enigmas de la luna. 293
«Annuaire pour l'an 1925». 336
El meteorito de Roda (Huesca). 339
El Observ. de Lalín (Pontevedra). 355
Viaje intersideral. 367
Estación para observaciones de la constante solar. 395

Bibliografía

«Zeitschrift für Geophysik». 14
«Dictionnaire de Marine», *Paasch*. 14
«Éléments de Paléontologie», *L. Jolaud*. 15
Fabric. de artill. y municiones, *C. Serrano Giménez*. 15
«Ce que tout aviateur doit savoir», *A. Lainé*. 15
Anuario financiero y de sociedades anónimas de España. 15
Anuario del Observatorio de Madrid. 32
Anuario de ferroc., *E. de la Torre*. 32
«Modern Astrophysics», *H. Dingle*. 79
«General Astronomy», *H. Spencer J.* 79
Tratado de Radiotelefonía, *E. Nesper*. 79
Compendio de Radiotel., *L. F. Kendall*. 79
«Les fours éléctr. industriels et les fabric. électrothermiques», *J. Escard*. 80
Guía práctica del automovilista. Tomo III. Tratado de reparación de automóviles, *Victor W. Pagé*. 80
«Sur l'électrodyn. des corps en mouvement», *A. Einstein*. 80
Anuario de la As. de Arq. de Cataluña. 80
«Contribució a l'estudi de nous mamífers fòsils de Catalunya», *J. R. Bataller*. 95
La radiotelonía sin maestro, *Schömbauer-Zeemann*. 95.
Bibl. novelesco-científica, *Ignotus*. 95, 208
«Le cambisme». *Yvan Bell*. 95
Manual del fabric. de bujías, *Engelhardt-Gans Windt*. 95
Psicología exp., *J. de la Vaisière*, S. J. 112
Memoria del Puerto de Barcelona. 128
Elementos de electr. ind., *P. Roberjot*. 128
«Traité d'électr. atmosph. et tellurique», *E. Mathias*. 142.
Lecc. de Fís. general, *A. Inclán López*. 143
Enciclopedia Espasa. 144, 272, 351
El planeta Marte, *V. Ascarza* 144
«La vie sur Mars», *Th. Moreux*. 144
Repres. gráfica de espacios super., *A. Torroja*. 158
Estudios hidrogeológicos en la Orotava, *L. Fernández Navarro*. 158
«Mesures télégraphiques et téléphoniques», *G. Valensi*. 159
«Travaux prat. de Physique générale», *H. Ollivier*. 159
«Probl. d'Électrotechnique», *Adr. Curchord*. 159
Botánica, *O. Cendrero*. 159
Anatomía, Fisiol. e Hig., *O. Cendrero*. 159
Higiene, *O. Cendrero*. 159
Anatomía y Fisiología humana, *O. Cendrero*. 159
Bol. del Inst. Geol. de España. T. XLV. 175
«Balistique extérieure», *J. Ottenheimer*. 176
«Cent problèmes pratiques de T. S. F.», *P. Hémardinquer*. 176
«Les turbines hydr. et les turbo-pompes», *R. Thomann*. 176
Discurso de ingreso, *L. Fernández N.* 190
«Conférences scientifiq.», *A. Turpain*. 191
Motores de comb. interna y gasógenos, *H. Hüldner*. 191
Tratado de Química, *W. Mecklenburg*. 192
El arte del croquis, *V. Masriera*. 192
Recetario del bruñidor..., *G. Sidon*. 192
Compend. de Anatomía descr., *J. Fort*. 192
«Pharmacompendium», *H. Rosenberg*. 192
Anuario-Guía oficial de Marruecos. 192
Manual del constr. de máquinas. T. II, *H. Dubbel*. 208
Manual de Química, *E. Vitoria*, S. J. 208
Carta telegr. y telef. de España. 208
Contabilidad de transportes, *J. Gardó*. 208
Manual de la mecanógrafa, *A. Miquel*. 208
Flora Ibérica, *R. González Fragoso*. 208
Compendio de Pedagogía experimental, *E. Meumann*. 223.
Las razas humanas y su distribución, *A. Haddon*. 223
«Les lignites et leurs applic. industrielles», *E. Marcotte*. 223
Trat. de Quím. orgánica, *A. Holleman*. 223

(*) Los números de las páginas correspondientes a las materias tratadas con mayor extensión en artículo o nota, se señalan con cifras negritas. Ejemplo: (3).

Digitized by Google

Memoria del puerto de Castellón. 223
Memoria de la ría del Guadalquivir y puerto de Sevilla. 223
Memoria del puerto de Cartagena. 223
Enciclopedia de Química, *Selx*. 240
Discurso, *P. de Novo F.-Chicarro*. 240
Aprovecham. de las energías nat., *J. Gelpi Blanco*. 255
Tratado de Metalurgia, *H. Hofman*. 256
Terrem. y aparat., *S. García Francos*. 256
Obras de Balmes, anotadas por *I. Casanovas*, S. J. 271, 335, 400
Microbiología agrícola, *E. Kayser*. 272
«Électr. atmosphérique», *B. Chauveau*. 286
La teoría de la relativ., *T. Wulf*, S. J. 287
Tablas logar. para quím., farm. y físicos, *Küster-Thiel*. 287
Lecciones de electrot. y maq. eléctrica, *Annet*. 287
«Entomologia de Catalunya. Neuròpters», *L. Navás*, S. J. 288
Discurso de rec., *Sánchez Cuervo*. 288
Manual del comprador de carbón Cardiff y otros, *W. Phllips*. 288
«Cosmogr. et Navig.», *C. Cornet*. 288
Manzano, sidra y sidrería, *C. Warcollier*. 288
«Tables annuelles des constantes...» 303
«EOS», Revista. 303
«Congrès géol. C. R. de la XIII Session». 303
«Compte-rendu de la 2.e sess. de la Conf. int. des grands réseaux d'électr. 303
Bibliografía anual oceanográfica. 306
«Mon poste de T. S. F.», *J. Roussel*. 320
«L'urbanisme a la portée de tous», *J. Raymond*. 320
«Das mitteleuropäische Erdbeben 16-XI-1911», *Sieberg-Lais*. 334
«Mélanges de Mathém. et de Physique», *E. Picard*. 335
«Notions fond. d'élément chim. et d'atome», *G. Urbain*. 336
«Annuaire pour l'an 1925». 336
Zootecnia. Cabras, cerdos, conejos, *P. Difflоth*. 336
Cultivo hortícola, *L. Bussard*. 336
Apicultura, *R. Hommell*. 336
La Atlántida de Platón, la de los geólogos y la antigua civ. cretense, *V. Vera*. 352
Volcanismo canario, *L. Fernández N.* 352
Catálogo de los minerales del Museo Nacional. 352
«Houle, rides, seiches et marées», *H. Bouasse*. 352
«Oscillations électriq.», *H. Bouasse*. 352
«Ondes hertziennes», *H. Bouasse*. 352
Probl. de Canarias, *L. Fernández N.* 367
Viaje intersideral, *J. López Soler*. 367
Cultivo del algod. en N. A., *L. Liró*. 367
«Chimie minérale, *H. Copaux* et *H. Perpérot*. 384
Prod. cartográfica. Idea de un Inst. español de Cartogr., *J. García Bellido*. 384
Tratado de Física, *L. Graetz*. 400
«Index gen.», *R. Montessus de Ballore*. 400
Nociones de Arquit. y constr., *M. de las Rivas*. 400

Comercio

Anuario financiero y de sociedades anónimas de España. 15
«Le cambisme». 95
Contabilidad de transportes. 208
Desarrollo comercial, Paraguay. 213

Enseñanza

Escuela Nacional de Sanidad. 3
Confer. «Fundación Bau». 19, **46, 90, 110**
Concesión de pens. por la Junta para ampl. de estudios. 100
El planetario de Munich. **118**
Compendio de Pedagogía experim. 223
Estruct. de át. y mol. desde el punto de vista físico. 226
Curso de Viticultura y Enología. 227
Enseñanza de la Medicina, Venezuela. 325

Física

Sobre la explosión de La Courtine. 5
Los espectros de rayos Röntgen, la constitución de los átomos y la estructura de los cristales, *R. Candel*. 18
Nueva medida de la veloc. de la luz. 23
El catodófono. **117**
La microfotografía con luz ultraviol. **118**
Lecciones de Física general. 143
Frecuenciómetro electrolítico. **148**
«Travaux prat. de Phys. générale». 159
Exper. para estudiar la prop. del sonido, Bélgica. 215
Naturaleza vibr. de las sens. olfactiv. **246**
El cinematógrafo parlante. **261**
Exper. de electrostática, *J. M.ª del Barrio*, S. J. **317**
Aparatos para exper. con tens. ultraelevadas. **340**
Nuevo tipo de bomba calorimétrica. **392**
Tratado de Física. 400

Fotografía

El «cinégrafo Bol», *Ad. Margarit*. **37**
Un sencillo aparato para microfotografía, *G. Vergés*. **71**
Los modernos proced. de fototelegr. **102**
La microfot. con luz ultraviolada. **118**
Contrastes en el mar. 257
VI Congreso intern. de fotografía. 394

Geodesia y Geofísica

«Zeitschrift für Geophysik». 14
La Geodesia moderna, *V. Inglada*. **44**
El elipsoide terrestre, *V. Inglada*. **105, 153**
Datos sísmicos de España. 112, 286
Datos macrosísmicos mundiales. **174, 333**
Comp. vert. «Belarmino» de la estación de Cartuja, *M. Navarro*, S. J. **217**
Terrem. y aparatos para registr. 256
Sismicidad desde 1543 a 1924, Chile. **291**
«Das mitteleuropäische Erdbeben vom 15-XI-1911». 334
Volcanismo canario. 352

Geografía

Trabajos cartogr. del Inst. Geográfico. 2
Vías de comunicación, Panamá. 4
Recientes progresos, El Salvador. 4
La Geografía de las calamidades. 21
Medida de un arco de merid., Ecuador. **83**
Problemas de Canarias, *R. Candel*. **98, 367**
Dakar, distrito federal. 104
El lago Enol, *L. Pardo*. **120**
Congreso en El Cairo. 179, 196, **396**
La isla de Pinos, Cuba. 213
Al polo por el aire. 213
La expedición al monte Logan. 213
Las razas humanas y su distribución. 223
Recorr. trans. del África en automóvil. 230
Los cambios de nivel en las cuevas del Drach..., *L. Rodés*, S. J. **232**
Reservas hidrául. de la Alpujarra, *J. Carandell*. **248**
Trabajos geográficos, Colombia. **277**
Notas de un viaje a las Hurdes. **290**
Recomp. de la Soc. geogr., Inglaterra. 296
El descubr. del Continente antártico. 311
Congr. intern. en El Cairo, *P. de Novo*. **396**

Geología y Paleontología

Las rocas cuarzosas de la Península Ibérica y sus formas de erosión, *E. Hernández-Pacheco*. **64**
Deslizamiento de terrenos en «Els Marroigs», Mallorca. **82**
Desigualdades de los valles de Tortosa, *J. Tricalinos*. **93**
Estudios hidrogeol. en la Orotava. 158
Descubr. de animales prehist., América del Sur. 179
¿«Ripple-marks» o formas de erosión?, *J. Tricalinos*. **186**
Cuerpos orgánicos fós. en los mármoles del Uruguay. **196**
Curiosas formas de erosión, Shikoku (Japón). 225
Reservas hidráulicas de la Alpujarra, *J. Carandell*. **248**
Volcanes submarinos abisales. 279
La Atlántida de Platón, la de los geólogos y la antigua civ. cretense. 352
Yacim. petrol. fiscales, Argentina. 356
La necrópolis dolménica de la Sierra Plana, Vidiago, *J. F. Menéndez*, Pbro. **360**
Problemas de Canarias. 367
Sociedad geológica nacional, Perú. 372

Digitized by Google

Historia Natural

Inmigr. de las larvas de anguila en el Mediterráneo. 6

III Congr. intern. de Entomología. 7

«Éléments de Paléontologie». 15

Sobre el sexo y el crecim. de la anguila, Miranda de Ebro, *A. Gandolfi.* 24

Miembros y cinturas de los vertebrados tetrápodos, *J. Ibero*, S. J. 27, 107, 170, 265, 314, 378

Algunas frutas de Sudamérica. 54

«*Josandreva Saez* Nav.», *E. Saz*, S. J. 67

Sencillo apar. para microfot., *G. Vergés.* 71

Excurs. entom. *L. Navás*, S. J. 87

«Contribució a l'estudi de nous mamífers fòsils de Catalunya». 95

La microf. con luz ultraviolada. 118

El lago Enol, *L. Pardo.* 120

Anguilas grandes del Pisuerga y Duero, *A. Gandolfi.* 137

Expedición zoológica norteamericana. 149

Anatomía, Fisiología e Higiene. 159

Comp. de Anatomía descriptiva. 192

Flora ibérica. 208

Avance geobot. sobre la pretendida estepa central de España, *E. H. del Villar.* 281, 297, 328, 344

«Entomologia de Catalunya». 288

Bibliografía anual oceanográfica. 306

Anguilas del Monast. de Piedra, *A. Gandolfi.* 376

Industrias

Producción de electr. en los Estados Unidos de N. A. 22

El cuarzo fundido. 57

La ionoplastia. 62

Manual del fabricante de bujías. 95

Elementos de electricidad industrial. 128

Destilación de la hulla a baja temper. 132

La industria eléctr. en España en 1924. 130

La energía hidroel. de España en 1924. 146

Camiones blindados constr. en España. 147

Una plancha de aleación níquel-cromo. 149

Algunas aplic. térmicas de la electric. 150

Aumento de energía eléctr. y de prod. de cobre, Chile. 179

Empleo del anhídrido carb. sólido en los transp. frig. 180

El cobre cristalizado. 180

La pesca de la ballena en España. 195

La industria española del vidrio. 195

Los tubos de acero en la actualidad. 214

El «pollopas» o vidrio flexible. 215

Aprov. de la piel de escualos, Brasil. 228

Sínt. catalítica del alcohol metílico. 228

Prod. de petróleo en las naciones iberoamericanas. 244

La industria eléctrica alemana. 263

La semilla de lino como anti-incrustante en las calderas de vapor. 278

La explotación del oro en España. 307

El petróleo, México. 308

Modernas aleac. a base de hierro, *J. P.* 325

Aparatos para las exper. con tens. ultraelevadas. 340

Ingeniería y construcción

Consol. de la cat. de S. Pablo, Londres. 103

Obras públicas, México. 131

Proyecto de desecación del Zuiderzee. 136

Derribo del primer rascacielos, Nueva York. 136

Bifurc. en la plaza de Cataluña del metro Gracia-Puerto, *S. Rubió Tudurí*, 140

La torre inclinada de Pisa. 166

«Les turb. hydr. et les turbo-pompes». 176

Motores de comb. interna y gasóg. 191

Aprovecham. de las energías natur. 255

El metropolitano transv. de Barcelona. 322

Monumento arquitectónico. 370

Deterioro y destr. de las obras de hormigón por agentes químicos. 394

Nociones de Arquit. y constr. 400

Instituciones y Sociedades

Congreso de Coimbra. 2, 212, 388

Conferencia nacional de Minería. 2, 83, 307

Real Ac. de C., Barcelona. 4, 101, 130, 162, 194, 290, 306

Congreso científico, África del Sur. 22

Congreso de Oleicultura, Sevilla. 35, 114

IV Congreso nacional de riegos. 100

Conc. de la Ac. de C. y A., Barcelona. 101

El «Instituto del Radio», Londres. 104

VII Congreso de Oleicultura, *I. Aguiló.* 114

Congreso de la «British Association». 152

Asamblea Odontológica. 178

Congreso de Geografía en el Cairo. 179, 196, 396

Conf. sobre redes eléctr. de alta tens. 185, 303, 343

Congreso de Historia de la Medicina. 216

Liga española contra el cáncer. 242

Congreso geológico internacional. 242, 303

Cent. de la fund. de la Fac. de Medicina, Oporto. 258

Conf. intern. de esperanto, París, *V. Inglada.* 295, 311, 357, 372, 390

Curso de conf. de la Acad. de C., Zaragoza. 308

Congreso de Grenoble. 327

Congreso de ferrocarriles. 340

Deleg. españ. al Congr. de Química, de Bucarest. 371

III Congr. de esperantistas ibéricos, Córdoba, *J. Mangada R.* 371

Locomoción y automovilismo

Electrificación de la Rampa de Pajares, *R. F. Hontoria.* 8

Rectif. de vapor de mercurio en la tracción eléctrica. 19

Ferroc. de Freire a Cunco, Chile. 20

Anuario de ferroc. y tranvías. 32

Inaug. del trayecto Plaza de Lesseps-Plaza de Cataluña del «Gran Metropolitano», Barcelona. 34

Guía práctica del automovilista. 80

El ferr. eléct. de Zumárraga a Zumaya. 82

Los ferrocarriles españoles en 1924. 130

Nueva factoría para la constr. de material ferroviario. 131

Bifurc. del Metro Gracia-Puerto, *S. Rubió.* 140

Recorr. transv. del África en automóv. 230

Los progresos en ferrocarr., Bolivia. 339

Congreso de ferrocarriles. 340

Los automóviles en Norteamérica. 246

Pedido de locomot. «Garratt», Chile. 372

Vagón especial para transp. de pescado vivo. 393

Marina mercante

Nuevos buques guardapescas. 2

«Dictionnaire de Marine». 14

Los buques balleneros de vela. 20

Dos tipos nuevos de buque mercante. 23

Las grandes velocidades en el mar. 38

Transf. de los antiguos puertos de guerra alemanes. 39

Nuevo dique flotante, Valencia. 52

Remolcador eléctrico. 57

Nueva escafandra para grandes prof. 61

El tráfico marít. de Dinamarca y la evolución en los mét. de propulsión naval. 63

La corbeta «Nautilus». 98

Memoria del Puerto de Barcelona. 125

Bote plegable Collet. 134

La evolución marítima de Dantzig. 135

Puerto marít. y aéreo de Königsberg. 136

Ventajas del combustible «mazout». 136

Nuestro poder naval mercante. 162

Las encañizadas del Mar Menor. 162

Bote-bomba automóvil extintor de incendios. 163

La propulsión eléctrica en los barcos. 164

La pesca de la ballena. 195

El motor Diesel en las locomot. eléct. 198

Ampliación de la bahía de Maracaibo, Venezuela. 213

Memoria de la ría del Guadalquivir y puerto de Sevilla. 223, 275

Memoria del puerto de Cartagena. 223

Contrastes en el mar. 257

La construc. naval mercante en 1924. 258

Nave de salvamento de gran tonelaje. 280

«Cosmographie et Navigation». 288

El puerto de Cartagena. 307

Régimen de las corrientes del estrecho de Gibraltar. 309

Asamblea pro rehabil. de la naveg. por el Ebro. 323

«Houle, rides, seiches et marées». 352

Digitized by Google

Marina de guerra

Submarinos norteam. en alta mar. 56
Escuela naval, Cuba. 131
Botad. del crucero «Príncipe Alfonso». 146
Los acorazados «Rivadavia» y «Moreno», Argentina. 163
La pérdida del acorazado «España». 194
Submarinos porta-aviones. 247
Ejercicios de tiro contra el «Washington» y el «Monarch». 280
Nuevos buques de guerra. 389

Matemáticas

«Mélanges de Math. et de Physique». 335
Los campos analít. en la intreg., *E. de Echaguíbel*, S. J. 239, 253, 284, 318, 365

Medicina e Higiene

La sordera aérea. 57
Tratamiento de la escarlatina. 135
«Pharmacompendium». 192
El microbio de la fiebre amarilla. 196
Congreso de Historia de la Medicina. 216
Liga española contra el cáncer. 242
Efectos tóxicos del tetraetiluro de plomo, *A. J. W.* 254
Obtención de la insulina. 364
Enseñanza de la Medicina, Venezuela. 325

Meteorología

Temp. y lluvias. 16, 96, 160, 224, 304, 368
Variaciones de la temperatura del aire. 23
Periodicidad de temperat. en Europa. 86
«Traité d'électr. atmosph. et tellur.» 142
La nevada del 1.º de marzo de 1925 en Granada, *M. M.ª S.-Navarro*, S. J. 178
Trab. meteor. del «Jacques Cartier». 216
Nueva teoría sobre la forma y ruido del relámpago, *M. Mathias*. 260, 277, 292
«Électricité atmosphérique». 286

Mineralogía y Metalurgia

Producción de estaño, Bolivia. 36
La ionoplastia. 62
Producción de cobre, Chile. 179
El cobre cristalizado. 180
La explor. eléctr. de terr. mineros. 230
Tratado de Metalurgia general. 256
El platino, Colombia. 259
La explotación del oro en España. 307
Modern. aleac. a base de hierro, *J. P.* 325
Comis. para estudio de las reg. carboníferas, Perú. 372

Necrología

Francisco de P. Rojas. 4
Sir Mauricio Fitzmaurice. 7
R. J. P. Rousselot. 22
Luis Emilio Bertin. 37
Alberto Machimbarrena. 53
Sir Archibaldo Geibie. 96
J. Bergonié. 118
Oliverio Heaviside. 164
Sir Eduardo Thorpe. 197
Eugenio Simon. 228
León Maquenne. 231
Adolfo Navarrete y de Alcázar. 242
Miguel Aguilar y Cuadrado. 258
Jorge Curzon. 264
El marqués de Comillas. 274
Augusto Wassermann. 313
P. Miguel Gutiérrez, S. J. 338
Juan Fillimore Hayford. 359
Antonio Vives y Escudero. 370
El almirante marqués de Pilares. 370
Albino Haller. 394

Obsequios y Premios

Emilio Picard, miembro de la Academia francesa. 22
Jorge Claude, académico. 39
Distinción al doctor Faura y Sans. 83
Premios de la Ac. de C., de París. 85
Distinciones a D. J. M.ª Torroja y a D. Vicente Inglada. 100
Concurso de la Ac. de C., Barcelona. 101
Los premios Nobel de 1924. 149
Centenario de Cugnot. 152
Recompensa a Rasmussen. 166
El P. J. Assmuth, S. J., prof. de Biología en la «Fordham University». 166
Recep. de don L. Fernández Navarro en la Ac. de C., Madrid. 178
Premios para los «records» de aviac. 216
Recep. de D. P. de Novo en la Ac. de Ciencias. 226
En honor de Francisco José de Caldas. 243
Recep. del Sr. Sánchez Cuervo en la Ac. de C. 274
Recompensas de la Soc. Geogr. de Inglaterra. 296
A la memor. de D. Lucas Mallada. 324, 356
Concursos Patxot. 324
Jubileo del canónigo Víctor Gregoire. 343
El doctor Lorentz en España. 354
A la memoria del general Carlos Ibáñez, *A. F. L.* 386

Psicología

Psicología experimental. 112
La orient. prof. en Holanda, *F. M.ª Palmés*, S. J. 382
VIII Congr. intern. de Psicología, *F. M.ª P.* 393
La Oficina psicológica prof., Utrecht, *F. M.ª Palmés*, S. J. 397

Química

Sustitutos modernos de nitroglicerina. 59
Catalizadores orgánicos. 61
Empleo de la lámp. de tres eléctr. en anál. químico. 84
Absorción y adsorción, *M. Sauras*. 124
La destil. de la hulla a baja temp. 132
El cobre cristalizado. 180
El color de los coloides, *E. M.ª Gálvez*. 190
Tratado de Química. 192
Catálisis en general y autocatálisis. 194
Adult. del aceite de oliva, *A. Quintana*. 205
Manual de Química. 208.
Tratado de Química orgánica. 223
La sínt. catal. del alcohol metílico. 228
Enciclopedia de Química *Selx*. 240
El oro y los isótopos de mercurio. 280
Tablas logarítmicas para químicos. 287
«Tables annuelles des constantes...» 303
Importancia de la determ. de los pesos atómicos. 339
Docum. intern. de Química pura aplic. 342
«Chimie générale». 384

Telefonía y Telegrafía

Teléfono directo Madrid-Marruecos. 2
Telefonía combinada con hilo y sin hilo. 56
Tratado de Radiotelefonía. 79
Compendio de Radiotelefonía. 79
La Radiotelefonía sin maestro. 95
Los modernos proced. de fototelegr. 102
El catodófono. 117
Las ondas ultracortas y ultralargas en T. S. H. 132
La radioc. durante el ecl. del 24 enero. 152
«Mesures télégr. et téléph.». 159
Nuevo cable trasatlántico. 167
La zincita en T. S. H. 168, 269
«Cent probl. prat. de T. S. F.» 176
Experiencias españolas sobre una hipótesis relativa a la orientación de las palomas, *J. de la Llave*. 210
Nuevo cable submarino entre Italia, España y la Argentina. 212
La zincita en los receptores radiotelefónicos, *M. Marín*. 269
«Mon poste de T. S. F.» 320

Asuntos varios

Nuevo monumento nacional. 2
Un autógrafo, *La Redacción*. 50
La Catedral de León. 81
Progresos recientes, Bolivia. 101
El latín como lengua internacional. 151
A propósito de una edición de las obras de Balmes, *A. F. Linari*, S. J. 155
Peligro de las corr. de baja tensión. 167
Nuevo director del Inst. Geológico. 244
La emigración española. 355

Digitized by Google

ÍNDICE ALFABÉTICO DE MATERIAS

Absorción y adsorción. 124
Academia de Ciencias, Barcelona. 4, 101, 130, 162, 194, 290, 306
— —, Madrid. 240, 288
— —, Zaragoza. 308
Aceite (Adulter. del) de Oliva. 205
— (Congreso del). 114
Acero (Los tubos de) en la actualidad. 214
Acorazado (La pérdida del) «España». 194
Aérea (Faro para navegación). 311
— (Sordera). 57
Aéreas (Líneas), Suiza. 313
Aéreo (Correo) Sevilla Canarias. 147
— (Puerto), Königsberg. 136
— (Viaje), París-Dakar. 136
— —, — Lago Tchad. 167
— —, Río Janeiro-Buenos Aires. 259
— —, Río Janeiro-Pernambuco. 291
Aeronáutica (A prop. del 9.° Salón de). 202
Agricultura (Progresos de la), Bolivia. 148
— —, Perú. 36
Aire (Variaciones de la temp. del). 23
Alcohol (La sint. catalít. del) metílico. 228
Aleac. a base de hierro (Las modern.). 325
Algodón (Cultivo del), Norteamérica. 367
— (Producción del), Brasil. 163
Altitudes (Aparato para determin. grandes). 310
Anatomía. 159, 192
Anguila (Inmigración de larvas de). 6
— (Sobre el sexo y el crecim. de la) del Ebro, Bayas y Zadorra. 24
Anguilas (Algunas), Monast. de Piedr. 376
— —, del Pisuerga y del Duero. 137
Anhídrido carb. sólido en los transportes frigoríficos. 180
«Annuaire pour l'an 1925». 336
Anuario de la Asoc. de Arquit. de Cataluña. 80
— de ferrocarriles y tranvías. 32
— financiero y de soc. anónimas de España. 15
— Guía oficial de Marruecos. 192
— del Observatorio de Madrid. 32
Apicultura. 336
Arbitrariedades transformistas. 378
Arquitectura (Nociones de) y constr. 400
Arquitectónico (Monumento). 370
Artillería (Fabricac. de) y municiones. 15
Asamblea pro rehabilitación de la navegación por el Ebro. 323
— odontológica. 178
«Astronomy (General)». 79
«Astrophysics (Modern)». 79
Astron. (Nota). 23, 48, 78, 140, 207, 271, 351
Atlántida (La) de Platón, la de los geólogos y la antigua civiliz. cretense. 352
«Atome (Notions fundamentales d')». 336
Átomos (Estruct. de los) y moléculas desde el punto de vista físico. 226
Argentina. Aumento de produc. en 1924. 117
— Los acor. «Rivadavia» y «Moreno». 163
— Yacim. petrolíferos fiscales. 356
Autogiro (El) «La Cierva». 3, 53, 82
Autógrafo (Un). 50
Automóviles (Los), Norteamérica. 246
Automovilista (Guía práctica del). 80
Aviación comercial, Colombia. 356
— (Premios para «records» de). 216
«Aviateur (Ce que tout) doit savoir». 15
Avicultura (La). Su progreso cient., ind. y comercial. 72
Avión (Enlace de un) a un dirigible. 201

«Balistique extérieure». 176
Ballena (La pesca de la), España. 195
Barcos (Propulsión eléctrica en los). 164
Bibliografía anual oceanográfica. 306
Biblioteca novelesco-científica. 95, 208
Biogenética (La ley). 314
Boletín del Instituto Geol., España. 175
Bolivia. Prod. de estaño. 36.—Progr. recientes. 101.—Progr. de la Agr. 148.—Progr. en ferrocarriles. 339
Bomba (Nuevo tipo de) calorimétrica. 392
Botánica. 159
Bote plegable «Collet». 134
— bomba autom., extintor de incend. 163
Brasil. Prod. de algodón. 163.—El microbio de la fiebre amarilla. 196.—Aprov. de la piel de escualos. 228.—Mejoras en los puertos. 228.—Viajes aéreos. 259, 291
Bujías (Manual del fabricante de). 95
Buques (Los) balleneros de vela. 20
— (Dos tipos nuevos de) mercantes. 23
— (Nuevos) guardapescas. 2
— — de guerra. 389

Cable (Nuevo) subm., Italia-España-Argentina. 212
— —, Inglaterra Norteamérica. 167
Calderas de vapor (La semilla de lino como anti-incrustante en las). 278
«Cambisme (Le)». 95
Camiones blindados construídos en España. 147
Canarias (Problemas de). 98, 367
Cáncer (Liga española contra el). 242
Carbón (Manual del compr. de) Cardiff. 288
Carta telegráfica y telefón. de España. 208
Cartografía (Idea de un Inst. españ. de). 384
Cartográficos (Trab.) del Inst. Geogr. 2
Cartón (Aplic. del) asfaltado a la agr. 312
Catálisis en gen. y autocatálisis. 194
Catalizadores orgánicos. 61
Catedral (La) de León. 81
Catedral (Consolid. de la) de S. Pablo, Londres. 103
Catodófono (El). 117
Centenario de Cugnot. 152
— de la fund. de la Facultad de Medicina, Oporto. 258
Cinégrafo (El) «Bol». 37
Cinematógrafo (El) parlante. 261
Cobre (El) cristalizado. 180
Coloides (El color de los). 188
Colombia. El platino. 259.—Trabajos geográficos. 277.—Aviación comerc. 356
Cometas (Los) periódicos de 1925. 48
Componente (La) «Belarmino», Cartuja (Granada). 217
«Compte-rendu de la 2.e sess. de la Conf. intern. des grands réseaux électr. à tres haute tensión». 303
Concurso de la Ac. de C., Barcelona. 101
— Patxot. 324
«Conferences scientifiques». 191
Conferencia «Fund. Bau». 19, 46, 90, 110
— nacional de Minería: 2, 83, 307
— int. esperant. 295, 311, 357, 372, 390
— — sobre redes de alta tens. 185, 303, 343
Confer. de la Ac. de C., Zaragoza. 308
Congreso de la «British Association». 152
— científico, África del Sur. 22
— Coimbra. 2, 212, 388
— (III) de esperantistas, Córdoba. 371
— ferrocarriles. 340
— Geografía, Cairo. 179, 196, 396
— Grenoble. 327
— Historia de la Medicina. 216
— Oleicultura, Sevilla. 35, 114
— Quím., (Deleg. españ. al), Bucarest. 371
— riegos. 100
— internacional de Entomología. 7
— — Fotografía. 394
— — geológico. 242, 303
— — Psicología. 393
Contabilidad de transportes. 208
Continente antártico (El descubr. del). 311
Corbeta (La) «Nautilus». 98
Corrientes (Régimen de las) del estr. de Gibraltar. 309
— (Peligro de las) de baja tensión. 167
«Cosmographie et Navigation». 288
Courtine (Sobre la explosión de La). 5
Croquis (El arte del) 192
Crucero (Bot. del) «Príncipe Alfonso». 146
Cuarzo (El) fundido. 57
Cuba. Esc. naval. 131.—Isla de Pinos. 213
Cuevas (Camb. de nivel en las) del Drach y su osc. de 40". 232
Cultivo hortícola. 336
Curso de Enología y Viticultura. 227

Digitized by Google

Chile. Ferroc. Freire-Cunco. 20.—Aumento de prod. de energía eléctr. y de cobre. 179.—Sism. desde 1543 a 1924. 291. —Pedido de locom. 372.—Vitic. 389
«Chimie minérale». 384

Dakar, distrito forestal. 104
Dantzig (La evolución marítima de). 135
Descubr. arqueol. en América Central. 291
Desliz. de terrenos en «Els Marroigs», Mallorca. 82
Destilación de la hulla a baja temp. 132
«Dictionnaire de Marine». 14
Dique (El nuevo) flotante, (Valencia). 50
Director (Nuevo) del Inst. Geológico. 244
Dirigible (Enlace de un avión a un). 201
Dirigibles (Visita de dos) italianos. 388
Discursos de ingreso en la Academia de Ciencias. 190, 288.
Distinción al señor Faura y Sans. 83
— a don J. M.ª Torroja y a don V. Ingiada. 100

Ecuador. Med. de un arco de meridiano. 83
Eléctrica (La industria) alemana. 263
— — en España en 1924. 130, 146
— (La propulsión) en los barcos. 164
Electric. (Aplic. térm. modernas de la). 150
Electricidad (Elementos de) industrial. 128
— (Producción de), Estados Unidos de Norteamérica. 22
«Electricité atmospherique et tellurique». 142, 286
Electrificación de la Rampa de Pajares. 8
«Electrodyn. (Sur l') des corps en mouvement». 80
Electrostática (Experiencias de). 317
Electrotecnia (Lecciones de) y Maquinaria eléctrica. 287
«Electrotecnique (Problèmes d')». 159
Elipsoide (El) terrestre. 105, 153, 359
Emigración (La) española. 355
Encañizadas (Las) del Mar Menor. 162
Enciclopedia Espasa. 144, 273, 351
Enciclopedia de Química, *Seix*. 240
Energías (Aprov. de las) naturales. 255
Enlace ferrov. Príncipe Pío-Atocha, Madrid. 306
Enol (El lago). 120
«Entomología de Catalunya. Neuròpters». 288
«Eos» (Revista). 303
«Erdbeben (Das mitteleuropäisehe) von 16-XI-1911. 334
Erosión (Curiosas formas de) Shikoku, Japón. 225
— (Las rocas cuarzosas de la Península Ibérica y sus formas de). 64
Errores de Anatomía comparada en la escuela transformista. 378
Escafandra para grandes profundidades. 61
Escarlatina (Tratamiento de la). 135
Escualos (Aprov. de la piel de), Brasil. 228
Espacios (Repres. gráf. de) superiores. 158
Espectrohelióscopo (El). 246
Espectros (Los) de rayos Röntgen, la constitución de los átomos y la estructura de los cristales. 18
Esperantistas (Conf.). 295, 311, 357, 372, 390
— ibéricos (Congreso de), Córdoba. 371
Estación para observaciones de la constante solar. 395
Estepa (Avance geobotánico sobre la pretendida) central de Esp. 281, 297, 328, 344
Estrellas (Determinación de la distancia de las) 200
— (Espectro y vel. radial de las) var. 152
— (Origen y signif. de los nombres árabes de). 40
Expedición (La) al monte Logán. 213
— zoológica norteamericana. 149
— entomológica del verano de 1924. 87
Exploración eléc. de terrenos mineros. 230

Factoría para constr. de mat. ferrov. 131
Faro para la naveg. aérea, Dijon. 311
Ferrocarril Freire-Cunco, Chile. 20
— eléctrico Zumárraga-Zumaya. 82
Ferrocarriles (Anuario de) y tranvías. 32
— (Congreso de). 340
— (Los) españoles en 1924. 130
— (Progresos en), Bolivia. 339
Ferroviario (Factoría para construcción de material). 131
Física (Lecciones de) general. 143
— (Tratado de). 400
Flora Ibérica. 208
Fósiles orgánicos en los mármoles, Uruguay. 196
Fototelegrafía (Modernos proced. de). 102
«Fours électr. ind. et fabr. électrothermiques». 80
Frecuenciómetro electrolítico. 148
Frutas (Algunas) de Sudamérica. 54

Gasógenos (Mot. de comb. interna y). 191
Geobotánico (Avance) sobre la pretendida estepa central de España. 281, 297, 328, 344
Geodesia (La) moderna. 44
Geografía (Congr. de), Cairo. 179, 196, 396
— de las calamidades. 21
«Geophysik (Zeitschrift für)». 14

Hidráulicas (Reservas), Alpujarra (Sierra Nevada). 248
Hidroeléctrica (Energía) de España en 1924. 146
Hidrogeológicos (Estudios), Orotava. 158
Hierro (Modernas aleac. a base de). 325
Higiene (Elementos de). 159
Hormigón (Deter. de las obras de) por agentes químicos. 394
«Houle, rides, seiches et marées». 352
Hulla (Destilación de la) a baja temp. 132
Hurdes (Notas de un viaje a las). 290

«**Index generalis**». 400
Insulina (Obtención de la). 264
Integración (Los campos analíticos en la). 239, 253, 284, 318, 365
Ionoplastia (La). 62

«*Josandreva (La) Sazi* Nav.». 67
Jubileo del canónigo Víctor Gregoire. 343

Lago (El) Enol. 120
Lámpara (Empleo de la) tríodo en anál. 84
Latín (El) como lengua internacional. 151
Ley biogenética (La). 314
«Lignites et leurs applic. industr.». 223
Lino (Semilla de) como anti-incrustante en las calderas de vapor. 278
Luna (Enigmas de la). 293
Luz (Nueva medida de la veloc. de la). 23
Lluvias. 16, 96, 160, 224, 304, 368

«**Mamífers** (Contrib. a l'estudi de nous) fòsils, Catalunya». 95
Manzano (El), la sidra y la sidrería. 288
Máquinas (Manual del construct. de). 208
Mar (Contrastes en el). 254
Marítimo (Tráfico), Dinamarca, y la evol. en los mét. de propulsión. 63
«Mars (La vie sur)». 144
Marte (El planeta). 144, 181
«Mathématiques (Mélanges) et de Physique». 335
«Mazout» (Ventajas del combustible). 136
Mecánica (Bosquejo hist. y estado actual de la) celeste. 46, 90, 110
Mecanógrafa (Manual práctico de la). 208
Medicina (Congr. de Historia de la). 216
Memoria (A la) de don Lucas Mallada. 324, 356
— del puerto de Barcelona. 128
— — Cartagena. 223
— — Castellón. 223
— — Sevilla. 223
Mercurio (El oro y los isótopos del). 280
Meridiano (Medida de un arco de), Ecuador. 83
«Mesures télégr. et téléphoniques». 159
Metalurgia (Tratado de) general. 256
Metropolitano (Gran), Barcelona. 34, 140
— transversal, Barcelona. 322
Meteorito (El) de Roda (Huesca). 339
Meteorológicos (Trabajos) del «Jacques Cartier». 216
México. Obras públ. 131.—El petróleo. 308
Microbio (El) de la fiebre amarilla. 196
Microbiología agrícola. 272

Digitized by Google

Microfotografía con luz ultravioleta. 118
— (Un sencillo aparato para). 71
Minerales (Catál. de los) del Mus. nac. 352
Minería (Confer. nacional de). 2, 83, 307
Monumento arquitectónico. 370
Monumentos (Nuevos) nacionales. 2, 101
— — Barcelona. 101
Motor Diesel (El) en las loc. eléctric. 198

«Nautilus» (La corbeta). 98
Naval (La construcción) merc. en 1924. 258
— (Nuestro poder) mercante. 162
Nave de salvamento de gran tonelaje. 280
Necrópolis dolménica de Sierra Plana, Vidiago. 360
Nevada (La) del 1-III-1925, Granada. 178
Níquel-cromo (Una plancha de aleac.). 149
Nitroglicerina (Substitutos mod. de). 59

Obras completas de Balmes. 155, 272, 334
Observatorio (El) astr. de Lalín (Pontevedra). 355
Odontología (Asamblea de). 178
Oleicultura (Congreso de), Sevilla. 35, 114
Olfactivas (Naturaleza vibr. de las sensaciones), 246
Ondas (Las) ultracortas y ultralargas en T. S. H. 132
«Ondes hertziennes». 352
Orientación profesional (La), Holanda. 382
Oro (La explotación del), España. 307
«Oscillations électriques». 352

Panamá. Vías de comunicación. 4
Paraguay. Desarrollo comercial. 213
Pedagogía (Compendio de) experim. 223
Pensiones (Conces. de) por la Junta para amplificación de estudios. 100
Perú. Progr. agríc. e industr. 36—Producción de lana. 101 - Sociedad geológica. 372—Comis. para estudio de las regiones carboníf. 372—Proyecto de irrig. de las pampas de Olmos. 372
Pesos (Importancia de la determ. de los) atómicos. 339
Petróleo (Prod. de) en las naciones iberoamericanas. 244, 308
«Pharmacompendium». 192
«Physique (Travaux prat. de) génér.». 159
Planetario (El) de Munich. 118
Planetas (Los) en 1925. 31
Platino (El), Colombia. 259
Prehistóricos (Descubrim. de animales), América del Sur. 179
Premios de la Academia de C., París. 85
— Nobel de 1924. 149
Premios para «records» de aviación. 216
Pajares (Electrif. de la Rampa de). 8
Palomas (Exper. españ. sobre la orient. de las). 210
«Paléontologie (Élements de)». 15
Polo (Al) por el aire. 213
Pollopas (El) o vidrio flexible. 215
Psicología experimental. 112, 382, 393, 397
Puerto de Barcelona. 128
— Cartagena y Castellón. 223
— Sevilla. 223, 275
— marítimo y aéreo, Königsberg. 136
Puertos (Transformación de los antiguos), Alemania. 39

Química (Document. internac. de). 342
— (Enciclopedia de). 240
— (Manual de) moderna. 208
— (Tratado de). 192, 223

R-33 (La fuga del). 309
«Radio» (El Instituto del), Londres. 104
Radiocom. durante el eclipse del 24 de enero. 152
Radiotelefonía (Compendio de). 79
— (Tratado de). 79
— (La) sin maestro. 95
Rascacielos (Derribo del primer), Nueva York. 136
Rasmussen (Recompensa a). 166
Razas (Las) y su distribución. 223
Recepción en la Real Academia de C., Madrid. 178, 226, 274
Recetario del bruñidor, metalista y decorador. 192
Recompensas de la Real Soc. Geográf., Inglaterra. 296
«Records» de aviación (Prem. para). 216
Recorrido transv. del África en autom. 230
Rectific. de vapor de mercurio en las instalaciones de tracción eléctrica. 19
Relámpago (Nueva teoría sobre la forma y ruido del). 260, 277, 292.
Relatividad (Teoría de la) de Einstein. 287
Remolcador eléctrico. 57
Riegos (IV Congreso nacional de). 100
¿«Ripple-marks» o formas de erosión? 186
Rocas cuarz. de la Penins. Ibér. y sus formas de erosión. 64

Salvador (El). Progresos recientes. 4
Sanidad (Escuela Nacional de). 3
Sericicultura (La) en España. 338
Sismicidad desde 1543 a 1924, Chile. 291
Sísmicos (Datos). 112, 174, 286
Solar (Est. para observ. la constante). 395
Sonido (Exper. para estudiar la propagación del). 215
Sordera (La) aérea. 57
Submarinos norteamer. de alta mar. 56
— porta-aviones. 247

Tablas logarítmicas para químicos, farmacéuticos, médicos y físicos. 287
«Tables annuelles des constantes». 303
Telefonía combinada con hilo y sin hilo. 56
«T. S. F. (Cent problémes prat. de»). 176
— (Mon poste de). 320
— Ondas ultrac. y ultralargas en). 132
— (La zincita en). 168, 269
Teléf. direc. entre Madrid y Marruecos. 2
Temperatura (Variac. de la) del aire. 23
Temperat. extr. 16, 96, 160, 224, 304, 368
— (Periodicidad de), Europa. 96
Tensiones (Aparatos para exper. con) ultraelevadas. 340
Terrem. y aparatos para registrarlos. 256
Tetraetiluro (Efec. tóx. del) de plomo. 254
Tiro (Ejerc. de) contra el «Washington» y el «Monarch». 280
Torre (La) inclinada de Pisa. 166
Trabajos geográficos, Colombia. 277
Transformistas (Arbitrariedades). 378
«Turbines (Les) hydrauliques et les turbopompes». 176

«Urbanisme (L') a la portée de tous». 320
Uruguay. Fósiles orgánicos en sus mármoles. 196

Vagón para transp. de pescado vivo. 393
Valles (Desigualdades de los), Tortosa. 93
Velocidad de la luz. 23
— del sonido. 5, 215
Velocidades (Las grandes) en el mar. 38
Venezuela. Ampliación de la bahía de Maracaibo. 213—La enseñanza de la Medicina. 325
Vertebrados (Miembros y cinturas de los) tetrápodos. 27, 107, 170, 265, 314, 378
Viaje aéreo París-Dakar. 136
— (Un) intersideral. 367
Vidrio flexible o pollopas. 215
— (La industria española del). 195
Viticultura (La), Chile. 389
Volcanes submarinos abisales. 279
Volcanismo (Datos sobre el) canario. 352
Vuelo (El) París-Lago Tchad. 167

Zincita (La) en los recept. radiot. 168, 269
Zootecnia. Cabras, cerdos, conejos. 336
Zuiderzee (Proyecto de la desec. del). 136

Digitized by Google

ÍNDICE DE NOMBRES (*)

A. J. W. **255**
Aguilar y Cuadrado, M. 258
Aguiló, I. **116**
Aller, Ramón M. Pbro. 355
Assmuth, S. J., J. 166
Auñón, R. Marq. de Pilares. 370

Bergoiné, J. 118
Bertin, L. E. 37

Caldas, (F. J. de). 243
Candel Vila, R. **18, 100, 159, 191, 227, 339, 352**
Carandell, J. **252**
Castelló, S. **72**
Claude, J. 39
Cortie, S. J., L. 395
Cugnot, J. N. 152
Curzon, J. 264

Echaguíbel, S. J., E. de. **239, 253, 284, 365**

Fernández Hontoria, R. **8**
Fernández Navarro, L. 178, **190, 303**
Fernández-Pacheco, E. **64**

Gálvez, E. M.ª **188**
Gandolfi Hornvold, A. **24, 137, 376**
García Mollá, S. J., J. **143, 287**
Geikie (Sir Archibaldo). 86
Gómez de Llarena, J. **335**
Gutiérrez, S. J., M. 338

Haller Albino. 394
Hayford, Juan Fillimore. 359
Heaviside, O. 164

Ibero, S. J., J. M.ª **27, 107, 170, 265, 314, 378**
Inglada, V. **44, 105, 153, 359, 375, 392**

J. G. **32, 185**
J. P. **327**

La Llave, J. de. **202**
Ledóchowski, S. J., W. 51
Linari, S. J., A. F. **155, 256, 272, 287,** 335, 336, **388, 400**
López Brú, C. (Marqués de Comillas). 274
Lorentz, A. 354

Machimbarrena, A. 53
Mallada, L. 324
Mangada Rosenörn, J. **371**
Maquenne, León. 231
Margarit, Ad. **38**
Marín, M. **269**
Mathías, E. **260, 277, 292**
Menéndez, Pbro., José F. **360**

Navarrete y de Alcázar, A. 242
Navás, S. J., L. **87,** 95, **144, 272,** 288, **352**
Novo (de) Pedro. 226, 240, **396**

P. P. G. **158**
P. T. **201**
Palmés, S. J., F. M.ª **382, 397**
Pardo, L. **120**
Plans y Freyre, J. M.ª 19, 46, 90, 110, **144**

Quintana, A. **205**

Rodés, S. J., L. **232**
Rubió Tudurí, S. **140**

S.-Navarro N., S. J., M. M.ª **14, 222, 256**
Sauras, M. **124**
Saz, S. J., E. **67**
Simón Eugenio. 228
Stein, S. J., J. **40**

Thorpe, E. 197
Tricalinos, J. **93, 186**

Vergés, G. 71
Villar, E. H. de. **281, 297, 328, 344**
Vives y Escudero, A. 370

(*) Los números en **negritas** y los nombres en VERSALES hacen referencia a artículos o notas y a sus autores.

ERRATAS PRINCIPALES

Pág.	Col.	Línea	Dice	Léase
15	1	17	ornamento	armamento
27	2	26	*Echinorhynchus trultae*	*Echinorhynchus truttae*
27	2	28	Linslaw	Linstow
27	2	32	*Echinorhynchus trultae*	*Echinorhynchus truttae*
49	(leyenda del grabado)		Conchales de cuarcita	Canchales de cuarcita
76	1	29	beneficiosos	beneficiosas
82	2	-5	Sumaya	Zumaya
102	1	32	aparatos fotográficos	aparatos fonográficos
103	2	-17	60 millones	60 mil
110	1	Nota	n.° 364	n.° 564
156	2	-20	σωφροσύνε	σωφροσύνη
164	2	-15	electrizar	electrificar
217	1	31	(en alg. ejemplares)	Labrozzeta	Labozzeta
218	1	-13	» » »	del muelle o de los muelles	del metal de los muelles
220	2	-9 -10	» » »	Siebers	Sieberg
221	1	4	» » »	a las que	en las que
222	1	-3	» » »	56 metros	36 metros
222	2	15		«Osram»	«Philips»
262	1	11		palafotófono	palofotófono
286	1	10 y 11		celdillas 0 de medida *cero*	celdillas ó de medida *cero*

Digitized by Google

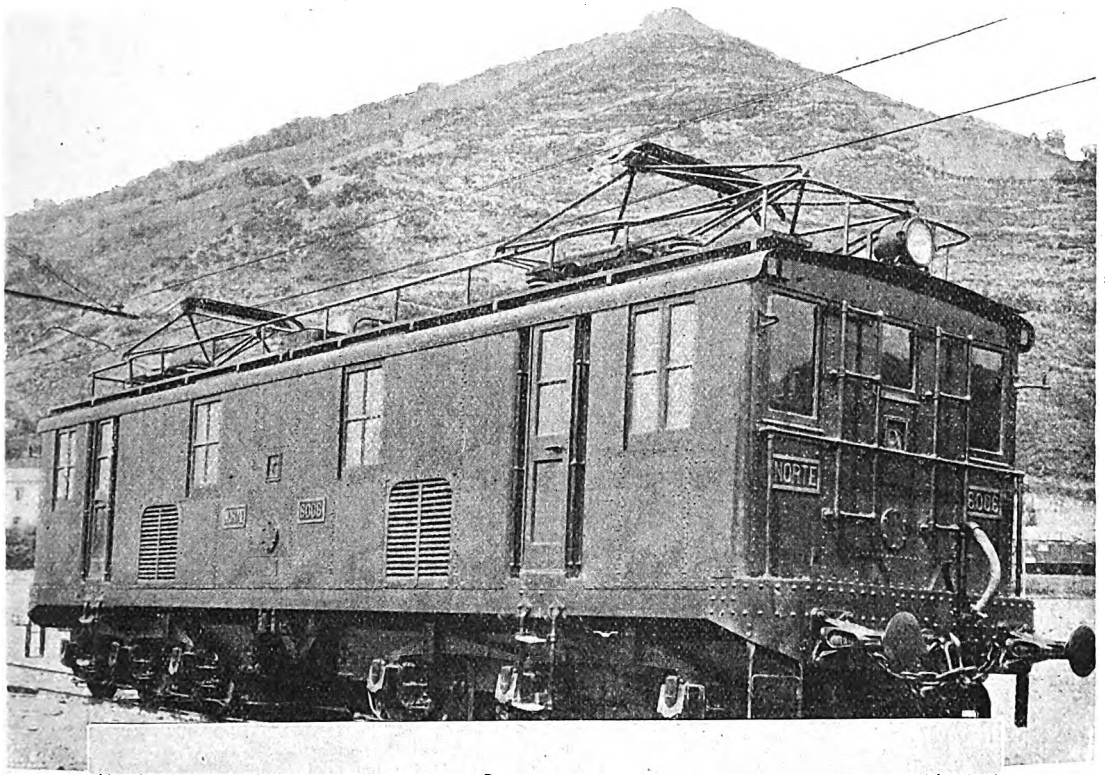
IBERICA

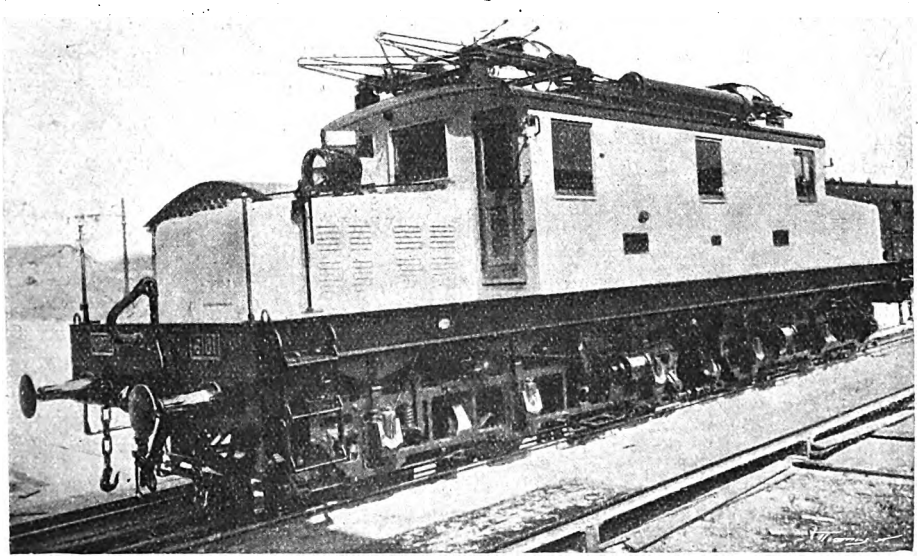
EL PROGRESO DE LAS CIENCIAS Y DE SUS APLICACIONES

REVISTA SEMANAL

DIRECCION Y ADMINISTRACION: APARTADO 9 ■ TORTOSA

AÑO XII. TOMO 1.° | 3 ENERO 1925 | VOL. XXIII. N.° 559





ELECTRIFICACIÓN DE LA RAMPA DE PAJARES

Locomotora de la «General Electric Co.» (grabado superior) - Locomotora de la «Sociedad Española de Construcción Naval», tipo Westinghouse (grabado inferior) *(V. el artículo de la pág. 8)*

Digitized by Google

Crónica hispanoamericana

España

Congreso de la Asociación para el progreso de las Ciencias.—Se ha reunido en Madrid el Comité ejecutivo de la Asociación española para el progreso de las Ciencias para tratar del próximo Congreso que esta Asociación celebrará en Coimbra en unión de la portuguesa del mismo carácter.

El Congreso se inaugurará el 14 de junio de 1925 en el paraninfo de la Universidad de Coimbra, y el discurso inaugural estará a cargo del doctor Costa Lobo, director del Observatorio de dicha ciudad. Los discursos presidenciales de las secciones de ciencias matemáticas, médicas, sociales e históricas, estarán también a cargo de profesores portugueses, y los de las secciones de Astronomía, Física y Química, Historia Natural e Ingeniería, se hallarán a cargo de profesores españoles.

En la reunión del Comité se acordó también que, análogamente a lo hecho en congresos anteriores, se celebre una exposición de material científico aneja al Congreso, para la cual se publicarán oportunamente los datos necesarios.

Trabajos cartográficos del Instituto Geográfico.—Por R. O. del 13 de diciembre, se ha dispuesto que por el Instituto Geográfico se realicen, durante un plazo de seis meses, los trabajos de campo necesarios para la terminación del mapa de España, a la escala de 1:500000, y que utilizando esos datos y los que posee el depósito de la Guerra, y todos aquéllos que de suficiente garantía puedan encontrarse en otros centros oficiales o en poder de personas o entidades particulares, en otro plazo de seis meses a contar del fin del anterior, se terminen los trabajos de gabinete, dibujo y publicación de dicho mapa.

Nuevos buques guardapescas.—Se ha dispuesto que los ocho nuevos buques guardapescas adquiridos, se denominen respectivamente: *Condestable Zaragoza, Contramaestre Castelló, Maquinista Macías, Torpedista Hernández, Cabo de Infantería de Marina Garciolo, Marinero Gante, Fogonero Bañobre* y *Marinero Jarana*, en memoria de las clases y marinería que más se distinguieron en los combates navales de Cavite y Santiago de Cuba.

En el R. D. se reseñan los méritos del personal citado. El tercer condestable Francisco Zaragoza Ludo murió heroicamente en aguas de Santiago de Cuba a bordo del *Vizcaya;* el primer contramaestre Francisco Castelló Pérez, pereció en Cavite en el *Reina Cristina;* el tercer maquinista José Macías Están, murió en el *Plutón* en el combate de Santiago; el torpedista Francisco Hernández Andreu, también fué muerto en Santiago, a bordo del *Almirante Oquendo;* el cabo de infantería de marina Jaime Garciolo fué citado como muy distinguido en la relación de la pérdida del *Oquendo*, por haber sido destrozado por una granada. Finalmente el fogonero Manuel Bañobre Núñez, pereció heroicamente en el *Vizcaya*, y el marinero Antonio Jarana Morales, en el combate de Cavite, siendo muy justo el homenaje que se tributa ahora a estos modestos héroes, que murieron cumpliendo su deber.

Conferencia nacional de Minería.—El Consejo de la Economía Nacional, con la cooperación de los Ministerios de Fomento y Trabajo, Comercio e Industria, convoca para el próximo febrero, según R. O. que se ha publicado en la *Gaceta de Madrid* de 7 de diciembre, una *Conferencia nacional de Minería.*

En ella se examinarán y discutirán cuantas cuestiones interesan a este importante factor de la producción española, con el fin de someter a la consideración del Gobierno las conclusiones correspondientes a los temas objeto de la Conferencia, cuyo cuestionario se ha publicado oportunamente, para ser cursado a los organismos interesados, que habrán de contestarlo antes del 20 de enero. En el plazo comprendido entre el 21 de enero y el 1.° de febrero, la comisión organizadora de la Conferencia examinará las contestaciones presentadas y formulará ponencia sobre ellas, disponiendo su impresión y reparto a los asambleístas, los cuales podrán formular sus enmiendas hasta el 13 del próximo febrero, enmiendas que clasificará dicha comisión para que sean discutidas en la asamblea a partir del día 15 del mismo mes, fecha para la que está convocada.

Teléfono directo entre Madrid y Marruecos.—En virtud del contrato establecido entre el Estado y la Compañía Telefónica Nacional, se ha implantado un servicio telefónico directo entre Madrid y Marruecos, que S. M. el Rey inauguró el día 1.° de diciembre.

Esta nueva transmisión recorre las siguientes etapas: de Madrid a Algeciras, por la red telefónica interurbana que ha sido inspeccionada y mejorada merced a un escrupuloso reconocimiento; de Algeciras a Ceuta por el cable telefónico submarino, y de Ceuta a Tetuán por potentes circuitos de hilos de bronce. La línea total tiene una longitud de 800 kilómetros.

Para la inmediata inauguración de la línea, el Estado cedió provisionalmente a la Compañía uno de los cables que cruzan el Estrecho, pues todavía había de tardar algunos días en tenderse el cable definitivo, construído en Inglaterra, y que comunicará Algeciras con Ceuta, en una longitud de 19 millas.

Este nuevo teléfono directo entre España y Marruecos quedó abierto al servicio público el 1.° de enero.

Nuevo monumento nacional.—Se ha declarado monumento arquitectónico-artístico por R. O. de 6 de diciembre, la capilla absidal románica de la Vera Cruz, sita en Maderuelos (Segovia), donde existen interesantísimas pinturas murales de gran mérito artístico.

Digitized by Google

Notable vuelo del autogiro la Cierva.—Nuestros lectores conocen el aparato así denominado, por la descripción que de él hizo en esta revista el ilustrado colaborador de IBÉRICA don Joaquín de La Llave (vol. XV, n.º 377, pág. 298). Más tarde hemos dado cuenta de los ensayos que se han hecho con este aparato, a todos los cuales sobrepuja notablemente el realizado el 11 del pasado diciembre en el aeródromo de Cuatro Vientos, después de brillantes pruebas.

El autogiro, piloteado por el capitán de artillería don Joaquín Lóriga, despegó rápidamente del suelo a las $12^h\ 8^m$, salió del aeródromo de Cuatro Vientos, y escoltado por varios aeroplanos (en uno de los cuales iba el mismo inventor), llegó a Getafe a las $12^h\ 16^m\ 12^s$, por consiguiente, con una duración de vuelo de $8^m\ 12^s$, en la cual recorrió 12 km. y alcanzó una altura de 100 metros en la mayor parte del vuelo. Las distancias recorridas en ensayos anteriores habían sido de 60 metros, 121 m., 600 m. y 1000 metros.

Recordemos lo dicho en la descripción de este aparato, que el autogiro la Cierva no es un helicóptero, como los del francés Oemichen o del argentino Pescara (IBÉRICA, vol. XV, n.º 367, p. 136), sino una máquina de volar basada en principios completamente distintos de los de éstos: «Es un nuevo tipo de máquina de volar con etiqueta española—dice el señor Ruiz Ferry, vicepresidente de la Federación Aeronáutica Internacional, al dar cuenta de este notable ensayo—que ha logrado resultados tan extraordinarios, que si no fuera la ratificación de las previsiones del Laboratorio aerodinámico, podrían calificarse de *sorprendentes*.»

Este mismo señor se proponía pedir a la reunión que la Federación había de celebrar en París, que se cree la categoría de *autogiros*, aunque sea España el único país del mundo donde existe este aparato.

A propósito de este ensayo del autogiro la Cierva, nos escribe desde París nuestro distinguido redactor el comandante La Llave, comisionado para visitar el IX Salón de Aeronáutica: «Con ocasión de celebrarse en París la reunión anual del comité directivo de la Federación Aeronáutica Internacional y el IX Salón de Aeronáutica, el capitán de artillería don Joaquín Lóriga llevó a la capital de Francia la película impresionada por el entusiasta fotógrafo de la aviación militar don Leopoldo Alonso, que fué proyectada el 17 en la sesión pública del Instituto de Ingenieros civiles, junto con una explicación del funcionamiento del autogiro, y también al día siguiente, al final del banquete oficial del Aero-Club de Francia en el Palais d'Orsay, ante los ministros de marina y de la aeronáutica, tras una breve conferencia del periodista deportivo Bouché, gran amigo de España.

El autogiro la Cierva en pleno vuelo *(Fot. Heraldo Deportivo)*

Lo mismo a los profanos, a los que impresiona ver en vuelo a un aparato de aspecto tan distinto de los aviones, como a los técnicos, interesó mucho la novedad aeronáutica y dió lugar a numerosas preguntas y discusiones sobre su fundamento y carácter, que no encaja exactamente ni en los aviones ni en los helicópteros.

En breve presentará un *rapport* completo el señor la Cierva en los centros técnicos de Francia y se hará una exhibición en un aeródromo francés».

Escuela Nacional de Sanidad.—Sobre la base del Instituto Nacional de Higiene de Alfonso XIII y del Hospital del Rey, se ha creado por Real Decreto de 9 de diciembre último, la *Escuela Nacional de Sanidad*, que tendrá los siguientes fines:

Digitized by Google

a) Instruir y formar el Cuerpo de funcionarios médicos que en lo sucesivo haya de pertenecer a los organismos de la Dirección general de Sanidad; b) dar la enseñanza y preparación convenientes a cada uno de los grupos auxiliares hoy reconocidos y a los que en lo sucesivo se constituyan, empezando por los practicantes, las enfermeras sanitarias, los desinfectores y el personal subalterno utilizable en la profilaxis antipalúdica y antipestosa; c) establecer cursos especiales de enseñanza higiénico-sanitaria para arquitectos, ingenieros, médicos libres, farmacéuticos y veterinarios; d) iniciar la fundación de un Museo de Higiene, y atenderlo y gobernarlo, por ser institución indispensable para el mejor éxito de la Escuela; e) difundir los principios de higiene y divulgar sus prácticas, organizando sistemáticamente la propaganda con auxilio de las artes y recursos que la industria científica ofrece en la actualidad; y f) dar la instrucción conveniente a los inspectores municipales de Sanidad para el desempeño de las funciones que se especificarán en el reglamento del Instituto.

Don Francisco de P. Rojas.—El 9 de diciembre murió en Guadalajara el coronel de ingenieros don Francisco de P. Rojas, nombre íntimamente unido a la historia de la Aeronáutica nacional. Desde muy joven se había consagrado al estudio de las cuestiones aéreas. En 1892 fué destinado como teniente al batallón de Telégrafos, donde se encontraba en embrión el servicio aerostático, que poseía el único globo cautivo existente en nuestra patria, y en el que hizo una ascensión, el 27 de junio de 1896, S. M. la reina doña Cristina.

En 1896 la Aerostación se separó, organizada en servicio especial por el entonces comandante Vives, quien tomó por colaborador al capitán Rojas.

Enfermo e imposibilitado para todo esfuerzo físico, consagró durante treinta años sus energías mentales a los estudios e investigaciones necesarias para dicho servicio, redactando varias obras, las mejores y más completas que sobre la materia se han escrito en España. En 1919 pasó a la reserva. Los sufrimientos físicos y los morales por la pérdida en África de su hijo, teniente aviador, acabaron con su existencia. Descanse en paz tan brillante jefe.

Real Academia de Ciencias de Barcelona.—En la sesión correspondiente al pasado diciembre, el académico don Ramón Jardí leyó su trabajo de turno sobre el tema «Investigaciones sobre un nuevo criterio de igualdad en Fotometría», en el cual expuso los resultados que ha obtenido sometiendo el nuevo método fotométrico de Pulfrich, o método estereoscópico, a un estudio análogo al que aplicó en 1914 a los métodos de comparación directa y al de centelleo. El académico señor Comas y Solá leyó una nota referente al estudio de los movimientos internos de la nebulosa espiral M 51, de la constelación de los Perros de caza.

América

El Salvador.—*Recientes progresos.*—La densidad de población de esta república, 46'8, es la mayor que se registra en el continente americano. En los 34126 km.² que constituyen su territorio, uno de los más pequeños entre aquellas naciones, viven 1600000 habitantes, que disponen para todo su intenso tráfico comercial, agrícola principalmente, de 412 km. de vía férrea y 2500 km. de excelentes carreteras (IBÉRICA, v. IX, n.° 229, página 322); para las comunicaciones cuentan con 8594 km. de líneas telegráficas y telefónicas que enlazan entre sí y con la capital aun los poblados de menor importancia. Todos los aparatos empleados, tanto en ésta como en la T. S. H. oficial, son modernísimos y llaman poderosamente la atención de los extranjeros, cuyos elogios son unánimes. El servicio de correos es atendido con verdadero interés y escrupuloso empeño. Abundan las fábricas de tejidos de seda y algodón, muebles de muy diferentes clases, géneros de punto, calzado, cervecerías, tenerías, etc., dignos de figurar al lado de los de mejor fabricación así de Europa como de América.

Su exportación sube a 16213805'49 dólares y a 7426760'06 la importación. Hay por tanto a favor de aquélla un exceso de 8787045'43 dólares. De lo cual se infiere la buena situación financiera de la nación; situación reflejada en su moneda, de la que cada colón vale cincuenta centavos oro americano, lo que equivale a 3'75 ptas. en la moneda española.

Los productos más importantes del país son: el café del que se exportan anualmente hasta un millón de quintales, que se venden a los más renumeradores precios en todos los mercados; el azúcar, tabaco, bálsamo, añil, cacao, arroz, maíz, henequén, maderas preciosas, ganadería, algodón y seda. No son, además, pocas las compañías nacionales y extranjeras que explotan sus minas de oro, plata, cobre, hierro y zinc.

Su ejército, uno de los mejores de las repúblicas centroamericanas, está dotado de todos los adelantos modernos, entre ellos de una escuadrilla de aeroplanos. Cuenta con una acreditada escuela de aviación, de la que han salido expertos pilotos, por medio de los cuales se piensa establecer en breve comunicación aeropostal con las vecinas repúblicas.

Panamá.—*Vías de comunicación.*—La principal vía de comunicación es hoy el ferrocarril de Colón a Panamá, de 87 km. de longitud, que pertenece a la *Panama Railroad Company*. Existen, además, los ferrocarriles de Pedregal a Boquete y Concepción, en la provincia de Chiriquí, propiedad del gobierno, y el de Bocas del Toro a Almirante, en la provincia de Bocas del Toro, perteneciente a la *United Fruit Company*.

Los caminos carreteros comunican entre sí los pueblos más notables del interior de la República, y desde hace cuatro años el gobierno fomenta la construcción de una extensa red de carreteras que facilitará la extracción de las riquezas del país.

Digitized by Google

Crónica general

Sobre la explosión de la Courtine.—Acerca de los experimentos realizados en Francia en el pasado mayo, con objeto de estudiar la velocidad de propagación y otras características del sonido, habíamos hablado ya en IBERICA (vol. XXII, n.º 534, pág. 6). Sobre este punto presentó M. P. Villard una nota a la Academia de Ciencias de París, de la que se dió cuenta en la sesión de 6 de octubre.

Estos experimentos—dice M. Villard—dejaron algo chasqueados a los muchos observadores que creían oir a gran distancia el ruido de las explosiones, y que esperaban especialmente hacer interesantes comprobaciones relativas a las zonas de silencio.

Cierto es que las detonaciones se oyeron a distancias de más de 300 kilómetros, por ejemplo, en Fontainebleau; pero muy débilmente, y se hubieran necesitado instrumentos de una sensibilidad comparable a la del oído para registrar ruidos tan poco intensos.

En cambio, Deslandres en Meudon, y Dufour en París, registraron la llegada de ondas aéreas de notable amplitud, pero de frecuencia sumamente baja. En el diagrama que Dufour comunicó al autor de dicha nota, se distingue un trazado sumamente limpio, que indica un movimiento casi sinusoidal, de unos 3 segundos de duración total, y cuyo período se acerca a un segundo. Se trata, por consiguiente, de un *infrasonido* situado a poco más o menos de cuatro octavas por debajo de la nota más grave que pueda percibir el oído; en cuanto a las ondas de frecuencia audible capaces de constituir un ruido, no hay ningún vestigio en el diagrama.

Este hecho es sin duda bastante general. La deflagración de gran cantidad de explosivo, aun de los más destructores, parece producir, aun a corta distancia, ondas en las que casi no se encuentra más que baja frecuencia; el ruido constituye un fenómeno accesorio cuya importancia es insignificante.

Según observaciones personales del autor, en las que pudo apreciar las circunstancias de la transmisión del sonido en las explosiones ocurridas en dos fábricas de explosivos, las ondas dominantes producidas por una poderosa explosión son, aun a muy corta distancia, de tan baja frecuencia como las registradas a varios centenares de kilómetros, con ocasión de las experiencias de la Courtine. En cuanto a la detonación propiamente dicha, sólo constituye un fenómeno secundario de relativa importancia despreciable.

No es, pues, necesario, para explicar los resultados obtenidos en las explosiones de la Courtine, suponer que las ondas iniciales, primeramente cortas y de frecuencias audibles, se transformaran y alargaran al propagarse a lo lejos. Tales modificaciones no parecen posibles más que en condiciones particulares y, sobre todo, después de largo trayecto. Recordemos, con respecto a este asunto, que en 1886 Violle y Vautier observaron que, si se dispara un pistoletazo a la entrada de un largo tubo de 70 centímetros de diámetro, lo que se oye después que el sonido ha recorrido 12'750 km., ya no es más que un ruido sordo muy débil; pero al mismo tiempo se percibe una brusca impulsión de viento, y este empuje del aire es la única cosa que se percibe más allá de dicha distancia. Inversamente, los mismos autores observaron que en análogas condiciones, el ruido sordo que produce la combustión de una mezcla de magnesio y de clorato potásico, se transforma, después de un trayecto de 6 km., en una detonación semejante a la de un pistoletazo.

Pero estos fenómenos se producen en el caso de la propagación del sonido por el interior de un tubo, y los mismos Violle y Vautier, en el curso de las experiencias que realizaron en Argenteuil, observaron que con un tubo de 3 m. de diámetro, un sonido no se transforma en impulsión de aire inaudible sino más allá de 23 km., mientras que con un diámetro de 0'70 metros bastaban 6 km. para el mismo sonido. En el aire libre quizá no se observaría nada semejante a esto.

Las dos ya mencionadas observaciones personales del autor muestran, por otra parte, que de ningún modo se pueden invocar tales cambios de frecuencia, puesto que lo mismo a 1'8 km. que a 7 km. del lugar de la explosión, existía ya la onda de baja frecuencia, que se traducía por una brusca impulsión de viento; y es muy probable que más cerca ocurriera también lo mismo.

Parece del todo cierto que los efectos mecánicos, tales como la rotura de cristales, que se observa en las proximidades y hasta a algunos kilómetros del lugar en que ocurre una fuerte explosión, no pueden atribuirse sino a ondas mucho más largas que las que el oído es capaz de percibir. Lo que se oye, es decir, la detonación, no se halla, aun a menos de 2 kilómetros, en proporción con la que sería capaz de producir apreciables daños materiales. Dada la extrema sensibilidad de nuestro oído, un ruido lo bastante fuerte para romper un cristal, pero que sólo contuviese ondas audibles, sería de una violencia del todo intolerable, y no se parecería en nada a la detonación moderada que se oye al producirse una explosión, a una distancia a la que, sin embargo, se ve cómo se rompen los vidrios de una ventana.

Al contrario, en el laboratorio y con pequeñas cantidades de explosivo, o simplemente de gas detonante, pueden producirse detonaciones sumamente ruidosas, sin que por ello resulten efectos mecánicos apreciables. Puede, pues, pensarse que en el espectro sonoro de una explosión, la longitud de onda correspondiente al máximo de energía aumente con la masa de explosivo empleado; y sería útil comprobar este hecho.

Si existe el propósito de realizar nuevas experiencias análogas a las de la Courtine, convendría sobre todo observar las ondas de baja frecuencia, cuyo alcance es, por otra parte, superior al de las ondas cortas, y fuera muy interesante investigar si para estos sonidos ultragraves existen zonas de silencio.

Digitized by Google

La inmigración de las larvas de anguila en el Mediterráneo, por el estrecho de Gibraltar.—El buque *Dana* perteneciente a la Comisión dinamarquesa para la exploración del mar, realizó en 1921-1922 una expedición oceanográfica que se extendió a toda a anchura del Atlántico (IBÉRICA, vol. XIX, n.° 469, pág. 166). Al principio del crucero realizado por aquel buque, hacia 1.° de octubre de 1921, se practicaron investigaciones durante algunas semanas, a una y otra parte del estrecho de Gibraltar, que tuvieron principalmente por objeto el estudio de la fauna pelágica. El doctor J. Schmidt, director de la expedición, ha comunicado a la Academia de Ciencias de París (*Comptes Rendus* del 20 de octubre, p. 729) algunas interesantes noticias respecto a dichas investigaciones.

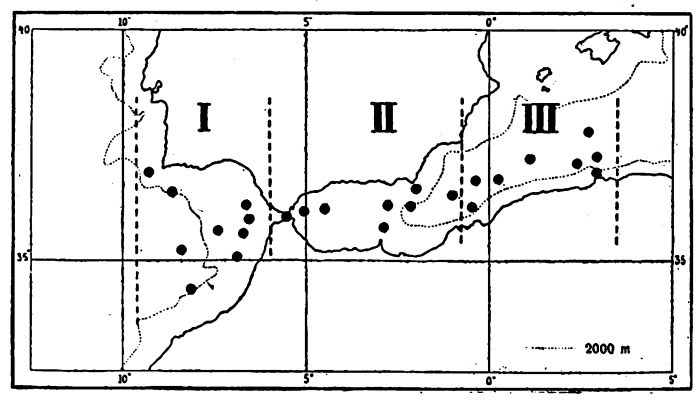


Fig. 1.ª Estaciones del «Dana»

En cada estación se colocaron simultáneamente, en la rastra, por regla general cinco grandes redes horizontales escalonadas a diversas profundidades. El número de estaciones, que se elevaba a 26, se distribuía en tres zonas: 1.ª el golfo de España al W de Gibraltar; 2.ª el mar al sur de la costa española, entre Gibraltar y Orán; 3.ª el Mediterráneo entre Orán y Argel (figura 1.ª).

En estas 26 estaciones se recogieron de 3000 a 4000 larvas de ápodos, que pertenecían a 21 ó 22 especies. Varias de estas especies no se encuentran más que en el Atlántico al W de Gibraltar (zona I); otras solamente en el Mediterráneo (zonas II y III), mientras que otras son comunes a todas las regiones exploradas.

En la nota presentada a la Academia de Ciencias, no trata el doctor Schmidt más que de las especies que pertenecen a esta última categoría.

Las larvas fueron recogidas en las capas superficiales principalmente en las comprendidas entre 0 y 100 metros de profundidad; por consiguiente en capas de agua cuya dirección general es de W a E, es decir del Atlántico al Mediterráneo, por el estrecho de Gibraltar. En estas condiciones, era de esperar que las larvas pelágicas del Atlántico fuesen arrastradas al Mediterráneo; y por consiguiente, dado el constante crecimiento de las larvas, parece que debieran encontrarse los ejemplares mayores o sea los de más edad en la zona oriental (III) y los más pequeños o sea los más jóvenes, en la occidental (I).

Ahora bien, excepto para una sola especie, no ocurre así. La figura 2.ª resume en forma gráfica, la recogida de larvas del congrio *(Conger vulgaris)* efectuada en las tres zonas consideradas. Cada línea de puntos representa ejemplares de una misma longitud cuya talla queda indicada en milímetros, según la escala que se expresa en las ordenadas. El examen de esta figura muestra que las larvas mayores se encontraron en la zona occidental (I), pues su talla media es de unos 46 mm.; y las más pequeñas en la oriental (III); la talla media de éstas es de unos 25 mm.

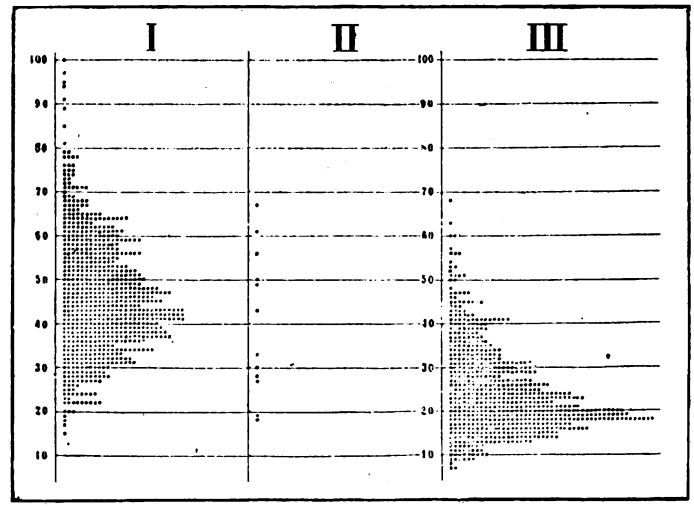


Fig. 2.ª Larvas del congrio

Es imposible por consiguiente que estas últimas hayan sido introducidas en el Mediterráneo a través del estrecho por la corriente que viene del Atlántico, ya que si tal transporte se produjera, sería inversa la distribución de las larvas por razón del tamaño. Al contrario, esta distribución prueba que nos hallamos en presencia de dos núcleos de congrios, uno atlántico, que freza más pronto o que tiene quizá un crecimiento más rápido, y otro mediterráneo más tardío.

Si el autor de esta nota toma como ejemplo el congrio, débese a que esta especie abunda más en las colecciones, y por lo tanto puede conducir a conclusiones biológicas más ciertas; pero todas las demás especies comunes a las dos zonas, atlántica y medite-

Digitized by Google

rránea, parecen presentar la misma particularidad.

Sin embargo se observa una notable excepción que es la de la anguila, *Anguilla vulgaris*, de la que se capturaron de 1300 a 1400 larvas *Leptocephalus brevirostris*, en las mismas redadas que capturaron larvas de congrio. Según la figura 3.ª, se han observado larvas de este ápodo en las tres zonas; y hasta en el estrecho mismo, y su tamaño iba creciendo de manera regular de W a E. Su longitud era de 62'6 mm. en la zona I, de 66'5 mm. en la II, y de 69'1 mm. en la III. Pueden también compararse en la misma figura, los ejemplares procedentes de la isla de Madera, aun más pequeños que los recogidos en la zona I, ya que su talla media era de 55'1 mm.

Es claro, por consiguiente, que estas larvas efectuaban su inmigración hacia el E, es decir, desde el Atlántico al Mediterráneo, cuando fueron capturadas.

Del conjunto de las observaciones realizadas en las 26 estaciones de este buque resulta principalmente que la anguila se distingue de los otros ápodos en que sus larvas son las únicas que pasan en abundancia el estrecho para entrar en el Mediterráneo.

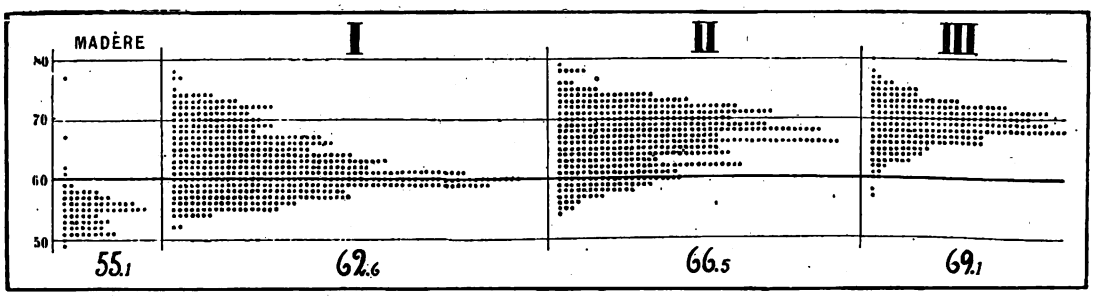


Fig. 3. Larvas de anguila

Este resultado concuerda con el que obtuvo ya el mismo Schmidt en los cruceros de que se habló en el lugar citado al principio, y puede resumirse así: La anguila freza exclusivamente en una región del Atlántico próxima a las Antillas, donde fácilmente se recogen abundancia de larvas todas pequeñas, de 6 a 25 mm.; éstas van creciendo durante su emigración hacia las costas europeas, y por eso en el Mediterráneo sólo se pescan ejemplares de más de 50 mm.

Al contrario sucede con los congrios y otros ápodos comunes al Atlántico y al Mediterráneo, los cuales frezan indiferentemente a uno y otro lado del estrecho.

Sir Mauricio Fitzmaurice.—El 17 del pasado noviembre falleció el ingeniero irlandés sir Mauricio Fitzmaurice, cuyo nombre va unido al de importantes empresas y construcciones.

Había nacido en el condado de Kerry en 1861, estudió en Dublín, y a poco de terminar su carrera se asoció con sir Benjamín Baker, a cuyo cargo corría la construcción del famoso puente de Forth (Escocia) que tiene 521 metros de luz libre (IBÉRICA, vol. X, n.° 251, pág. 280), siendo ésta la primera obra de importancia en que tomó parte. En la última década del pasado siglo realizó algunas notables obras de ingeniería en el Canadá, y en 1898 fué nombrado por el gobierno egipcio ingeniero director para la construcción del dique de Assouan Dam, una de las más grandes obras de ingeniería de nuestros tiempos, ya que tiene 1952 m. de longitud, 180 canales de salida, y entraron en su construcción un millón de toneladas de piedra granítica. Su construcción duró 4 años.

De regreso a Inglaterra fué nombrado ingeniero jefe del distrito de Londres, y en el desempeño de este cargo concluyó el túnel de Rotherhithe, el nuevo puente de Vauxhall, y otras importantes obras, entre ellas la de mejoramiento y extensión del interior del alcantarillado de Londres, cuyo coste asciende a cuatro millones de libras esterlinas.

Perteneció a las más importantes asociaciones científicas de Inglaterra, y en 1916 sucedió a Ross en la presidencia de la Institución de ingenieros civiles.

El tercer congreso internacional de Entomología.—Según noticias recibidas del doctor Jordan, principal organizador de los congresos de Entomología, podemos adelantar a nuestros lectores que el tercer congreso internacional de Entomología se celebrará en Zurich, durante la segunda quincena de julio.

Se han tenido dos hasta el presente: el primero en Bruselas en 1910, el segundo en Oxford en 1912. En él se determinó que el tercero se celebrase en Viena en 1915, mas por haber sobrevenido la guerra europea, se aplazó indefinidamente. Después de la guerra varios entomólogos hicieron gestiones para que se reanudara la labor de estos congresos, mas tropezábase con los inconvenientes de los recuerdos recientes aun de la funesta guerra.

Finalmente la comisión ejecutiva ha escogido Suiza como asiento del próximo congreso: 1.°, porque esta nación permaneció neutral durante la guerra; 2.°, porque es más céntrica y llena de atracciones; 3.°, porque cada verano es visitada por muchos entomólogos. Sin duda que no dejarán de asistir algunos entomólogos de España, al menos tantos como asistieron al de Oxford, donde se encontraron cinco, número mayor que el de franceses e italianos.

El presidente del futuro congreso será el doctor Schulthess, entomólogo de Zurich, muy conocido en el mundo científico por sus estudios sobre los himenópteros, especialmente ápidos y véspidos.

Digitized by Google

ELECTRIFICACIÓN DE LA RAMPA DE PAJARES

La línea de Asturias, perteneciente a la «Compañía de los Caminos de Hierro del Norte de España», tiene en el paso de la divisoria de Asturias y León, unos de los trazados más difíciles y notables del mundo, cabiéndonos la gloria, de que su estudio y construcción se llevó a cabo exclusivamente por ingenieros españoles, que demostraron una vez más en esta obra, su alta capacidad y competencia en la construcción de ferrocarriles. (IBÉRICA, volumen XXI, número 517, página 130).

Para dar idea de lo accidentado del terreno, basta ver el perfil y plano (figs. 1 y 2) del trozo comprendido entre la estación de Busdongo y la de Ujo, que es lo que propiamente se conoce con el nombre de *Puerto de Pajares*. La pendiente desde la divisoria que se cruza a 1270 metros de altitud (a unos dos kilómetros y medio de Busdongo), hasta Campomanes, es constantemente del 2 %, bajando ya desde este punto a un promedio del 1'5 % hasta llegar a Ujo. El número de túneles en el Puerto, es de 70, siendo el más largo el de «La Perruca» de 3071 metros de longitud; con el cual se cruza la divisoria, si bien el cambio de rasante está a pocos metros de la boca de entrada, y por consiguiente todo él es en pendiente hacia Asturias.

Son de mucha importancia en esta sección las obras de fábrica y los puentes metálicos, mereciendo especial mención el viaducto de Parana, con curva de 300 metros de radio, y pilas metálicas de gran altura.

Las dificultades de trazado produjeron en este trozo un estrangulamiento de importancia en la circulación de la línea de Asturias; y como precisamente en esta rica provincia radica, como es sabido, el principal centro carbonero de España, el tráfico es muy grande y eran de temer atascos y obstrucciones que lo paralizasen; y en efecto sobrevinieron estas obstrucciones con grave daño del comercio y de la industria, sobre todo en épocas anormales como la ocurrida con motivo de la pasada gran guerra europea. Para los viajeros, la subida del Puerto resultaba extraordinariamente incómoda, por la absoluta necesidad de llevar todas las ventanillas cerradas para poder respirar, sin que por ello se evitasen del todo las molestias y suciedad del humo.

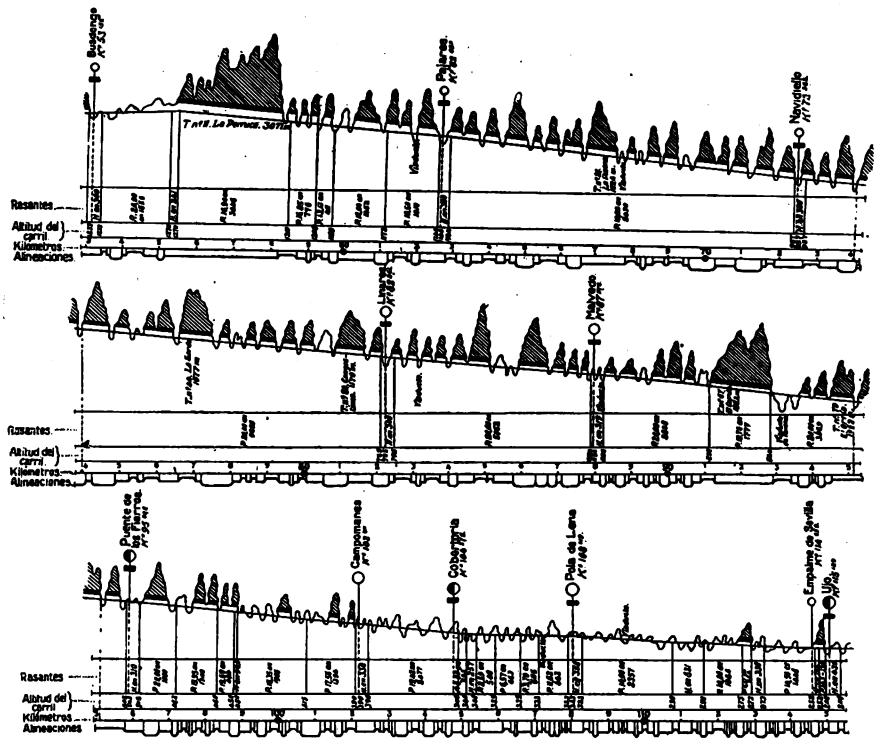


Fig. 1. Perfil longitudinal de la Rampa

Escalas: horiz.ª 1/50000 y vert.ª 1/5000

Por de contado, el personal de trenes (maquinistas, fogoneros, guardafrenos, etc.) era el que más sufría, hasta al punto de ocurrir casos de asfixia, alguno de gravedad.

Por todas estas poderosas razones, decidióse la Compañía del Norte, a emprender la ingente obra de electrificar el trozo de línea comprendido entre las estaciones de Busdongo y Ujo (ambas inclusive), con la ayuda del Estado, hoy completamente terminada y en plena explotación con el más feliz resultado.

La capacidad de la Rampa ha aumentado, desde 4250 toneladas brutas diarias, hasta 7260, habiéndose dispuesto las instalaciones, para poder elevar esta cifra a 13000 el día que sea preciso, con sólo dar a los trenes doble tracción.

La ventaja de velocidad es también de mucha importancia, ya que los trenes de mercancías que con tracción de vapor subían a 20 kilómetros por hora, lo hacen ahora con la misma carga a 35 y los de viajeros han mejorado su marcha desde 30 a 45 kilómetros por hora, con la gran diferencia de que estos trenes, tanto de viajeros como de mercancías, subían con

Digitized by Google

doble tracción y lo hacen ahora con una sola locomotora eléctrica.

Por último, habiendo desaparecido el humo de las máquinas, que tan molesto hacía antes este trayecto, resulta por el contrario en la actualidad, sumamente ameno y agradable.

El tipo de corriente elegido es el de continua a alta tensión, adoptado también como es sabido, en la electrificación de la generalidad de los ferrocarriles europeos y americanos. Con objeto de disminuir la sección de los cables alimentadores y de trabajo, de mucha importancia, habida cuenta de lo duro del trazado, la tensión aceptada fué la de 3000 volts.

Suministra la energía eléctrica la «S. A. Electra del Viesgo» bajo forma de corriente alterna trifásica a 30000 volts, transformada en continua a 3000 volts en las dos subestaciones de Cobertoria y Pajares (véase el plano de la figura 2). La línea de transporte desde la Cobertoria a Pajares es de la Compañía del Norte y la medida de la energía suministrada por la «Electra del Viesgo», se hace en la Cobertoria al lado de la subestación que es donde termina la línea de 30000 volts de la «Electra del Viesgo» bifurcándose luego en una rama que sigue a Pajares, y en otra que entra en la subestación de Cobertoria.

El pago de la energía que la «Electra del Viesgo» entrega al Norte, se hace mensualmente mediante una fórmula binomia en la que interviene la potencia máxima consumida en el mes, por lo cual es de sumo interés el reducir los picos de la curva de consumo diario, puesto que así en definitiva lo que se hace es bajar el precio de la energía. Esta regularización se consigue por medio de un dispositivo colocado en las subestaciones que actúa sobre la excitación de las dínamos alimentadoras de las líneas de trabajo y cuando el consumo pasa del límite que se fije, baja la tensión de aquéllas disminuyendo la velocidad de los trenes y rebajando por consiguiente el consumo.

El programa, con arreglo al cual se ha hecho la instalación de la parte eléctrica, es el de subir 22 trenes de 330 toneladas en simple tracción, habiéndose previsto en los edificios de las subestaciones, la posible ampliación al mismo número de trenes, pero en doble tracción y remolcando 600 toneladas. En este segundo caso, sería necesario en la línea de trabajo, un *feeder* más de los colocados actualmente.

El primer programa que por ahora es muy suficiente, exige en la entrada de las subestaciones una

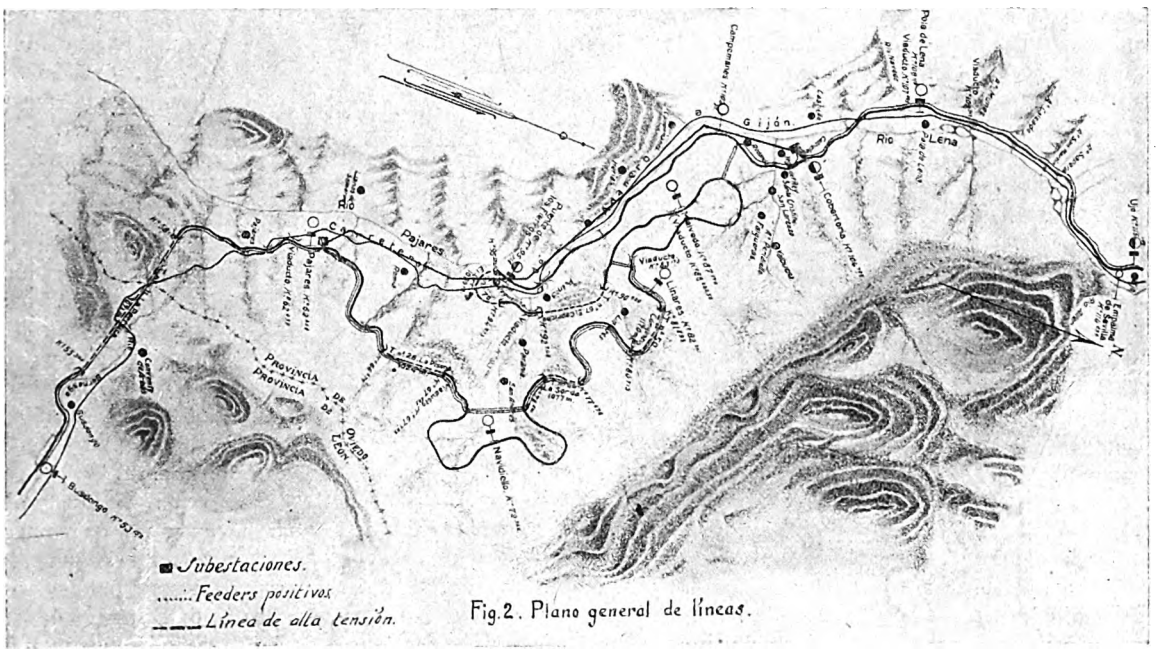


Fig. 2. Plano general de líneas.

potencia media global de 3300 kilowatts y una máxima de 7000 que se reducirá a 5560 con el dispositivo limitador de potencia ya citado.

Línea de contacto.—La toma de corriente es aérea y de suspensión catenaria, es decir, que la línea de contacto constituída por dos hilos de cobre duro ranurado, de 107 milímetros cuadrados de sección cada uno, va colgada por intermedio de péndolas distanciadas 4'5 metros de un cable de acero de media pulgada de diámetro, que a su vez se apoya en los postes colocados al aire libre o en las suspensiones sujetas a la bóveda de los túneles.

La distancia entre postes al aire libre, es de 150 pies (45'72 metros) en rectas o curvas de radio superior a 900 metros, de 105 pies (32 metros) en curvas de radio comprendido entre 900 y 450 metros, y de 90 pies (27'43 metros) para curvas de radio inferior a 450 metros. La separación de las suspensiones en túnel, es constante e igual a 90 pies, cualquiera que sea la alineación de la vía.

Digitized by Google

Los postes están colocados en el paseo de la vía, y en ellos se sujeta una ménsula formada simplemente por un hierro T y un tirante, y que es la que lleva el aislador al que va retencionado el cable sustentador. Las suspensiones de los túneles se forman también por un hierro T colgado por intermedio de aisladores grandes de discos, de dos pernos de expansión empotrados en la fábrica del túnel.

En las curvas la línea es poligonal y para resistir a los esfuerzos horizontales originados en los ángulos, el hilo de contacto se atiranta por medio de un brazo sujeto al poste, cabeza de ménsula o pared del túnel, con un cable de acero de un cuarto de pulgada.

El retorno de corriente se hace principalmente por los carriles y con objeto de disminuir la resistencia de las juntas, llevan aquéllos unas conexiones de cobre con dos terminales embutidos en unos taladros hechos en cada una de las almas de los dos carriles contiguos y remachados en frío en ellos para poder mejorar el contacto del cobre y del hierro. Las conexiones son de cinta formada por láminas delgadas de cobre que dan en total una sección de 107 mm.²

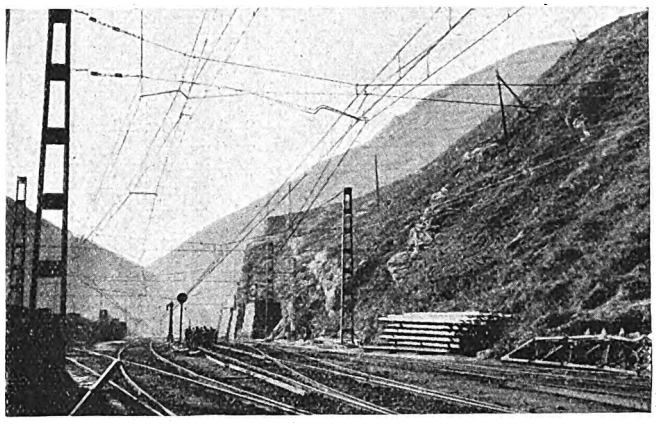


Fig. 3. Línea de trabajo en la estación de Puente de los Fierros

Además, en toda la longitud de la línea va colgado de los postes o de las paredes de los túneles, un cable de cobre de 107 mm.² o *feeder* negativo, que se une cada kilómetro con los carriles, y que sirve no sólo para aumentar la sección de retorno, sino para salvar cualquier falta de conductibilidad eléctrica en la vía, que pudiera dar lugar a una tensión respecto a tierra, peligrosa para el personal de la vía.

Para disminuir la caída de tensión en la línea de trabajo, van, en paralelo con los hilos de contacto, cables de cobre o *feeders* positivos, sujetos a los mismos postes o suspensiones que la línea de trabajo, excepto en los bucles del trazado, en los que, y para disminuir la caída de tensión, se hacen acortamientos.

En la figura 2 se representan las líneas de 30000 volts que alimentan las subestaciones, y la distribución y número de *feeders* positivos.

En las entradas y salidas de las estaciones existen seccionamientos con intervalos de aire con objeto de anclar la línea y de poder cortar la corriente en la estación sin interrumpirla en el resto, y se consigue haciendo la alimentación de la línea de la estación, mediante la general, a través de un interruptor. Además de los anclajes de estación existen otros en plena vía, cada 1500 metros aproximadamente. Se ha procurado siempre que ha sido posible, utilizar para estos anclajes las bóvedas de los túneles; pero en los sitios en que esto no ha sido factible, se amarraron las líneas a postes especiales de anclaje.

Para la sustentación de las vías de estación, se emplean unos transversales constituídos por cable de media pulgada amarrados a unos postes análogos a los de tipo de vía general, pero más resistentes; y de aquél se suspenden los sustentadores de las distintas vías, por intermedio de péndolas de un cuarto de pulgada. De poste a poste y a la altura de los sustentadores, existe un cable de 3/8 de pulgada, que tiene por objeto dar rigidez al conjunto. La separación entre transversales es idéntica a la de los postes en vía general que ya hemos indicado.

En los grabados (figuras 3 y 4) que acompañan a este artículo, pueden verse las distintas disposiciones de la línea en vía general y estaciones.

Subestaciones.— Las subestaciones transformadoras, situadas en Cobertoria y Pajares, son idénticas, recibiendo ambas la energía bajo forma de corriente alterna trifásica a 30000 volts y 50 períodos por segundo, convirtiéndola en continua a 3000 volts.

Los edificios de las subestaciones son de mampostería con arcos de ladrillo y zócalo y esquinas de hormigón. La cubierta es muy inclinada, para evitar la acumulación de nieve en ella (fig. 6). La planta de estas subestaciones es rectangular, y dividida por un muro de carga en dos salas: una de 24'40×7'60 m. dedicada a la parte de transformación de la corriente alterna a 30000 volts, en alterna también, pero a 3500 volts; y otra de 24'40×12'20 m., para convertir la corriente alterna a 3500 volts en continua a 3000. Ambas salas están en comunicación por una amplia puerta (fig. 5)

La descripción de la parte de transformación es como sigue: La línea de 30000 volts penetra en la subestación y se conecta a las barras ómnibus que corren paralelamente a la fachada de mayor longitud de aquélla, con intermedio de las correspondientes bobinas de autoinducción. Antes de éstas y con seccionadores, se intercala un pararrayos de película de óxido. De las barras ómnibus (que están colocadas en la armadura de la nave) parten dos derivaciones que pasan primero por unos interruptores de aceite con *relais* de máxima y tiempo, y después van a los dos transformadores principales de 1900 kilovolt-amperes cada uno, que alimentan los grupos de tracción de la subestación. Estos transformadores bajan la tensión de 30000 a 3500 volts y tienen refrigeración natural con

Digitized by Google

baño de aceite; a esta última tensión trabajan los motores síncronos que mueven las dínamos que alimentan la línea de trabajo. El secundario de los transformadores citados tiene dos terminales auxiliares, para poder sacar corriente a 1750 volts para el arranque del motor síncrono, que se hace como asíncrono a mitad de tensión. La baja de los transformadores se lleva subterránea y a la salida de aquéllos hay intercalados dos interruptores de aceite, uno automático a 3500 volts y otro auxiliar a 1750 volts movido a mano, para el arranque del motor asíncrono. Estos dos interruptores están enclavados mecánicamente, para que no puedan estar cerrados a la vez, ni arrancar el motor más que con media tensión. También va instalado en esta sala un transformador monofásico de 30000/220 volts para servicios auxiliares, otro de 3500/220 para el puente-grúa de que luego hablaremos, y finalmente un compresor de aire para la limpieza de la subestación.

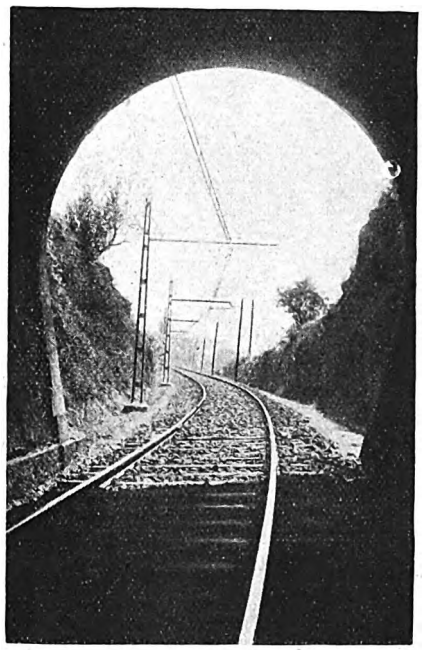


Fig. 4. Vista de la línea de contacto en curva

En la otra sala, y montados sobre bancadas de hormigón armado, van instalados los dos grupos motores-generadores (figura 7) constituídos por un motor síncrono trifásico de 1900 kilovolt-amperes, 3500 volts y 600 revoluciones, apoyado en los cojinetes centrales y cuyo eje lleva en cada extremo unos discos para acoplar los dos generadores de corriente continua de 750 kilowatts y 1500 volts permanentemente en serie. El árbol de las dos dínamos se prolonga para recibir las excitatrices que van en voladizo. Una de estas excitatrices, que es de 9 kilowatts y 125 volts, alimenta la excitación de las dínamos de corriente contínua, y la otra que es de 16 kilowatts y 55/175 volts para la excitación del motor síncrono.

El rendimiento de estos grupos oscila entre 90'5 y 84'5 % para un factor de potencia de 0'9, y el peso completo de cada uno es de 50 toneladas. Para desmontarlos el día que sea preciso, o para sacar los núcleos de los transformadores, corre a todo lo largo de esta sala un puente grúa de 15 toneladas con movimiento eléctrico.

Las sobrecargas a que pueden hacer frente estos grupos son del 50 % sobre la normal durante dos horas, y del 200 % durante cinco minutos. Resulta por tanto, que como las dos subestaciones se reparten la carga próximamente por igual, para el programa actual, siendo la potencia media actual requerida, según antes se ha dicho, de 3000 kilowatts, corresponden a cada subestación 1500 kilowatts, que es la normal de cada uno de los grupos; un solo grupo puede hacer frente a todo el servicio, pues las puntas del mismo, nunca llegarán a un valor tan grande como el de las sobrecargas que puede absorber aquél.

Hay, pues, en las subestaciones, una reserva de un 100 %, habiéndose previsto en la obra de fábrica de la subestación la posibilidad de montar otro grupo de tracción (transformador y grupo motor-generador) cuando sea preciso recurrir a los 22 trenes ascendentes con doble tracción por cola y 600 toneladas remolcadas. En este último caso sería necesario dos grupos funcionando en cada subestación, y se contaría, por tanto, con una reserva de un 50 %.

Van instalados también en esta sala los aparatos de medida y protección de la subestación, una pequeña oficina y una batería de socorro para el alumbrado de aquélla, caso de faltar la corriente en la línea de alimentación. Esta batería se carga con la excitatriz de 125 volts de uno de los grupos.

Entre las protecciones merecen citarse los interruptores extrarrápidos que protegen los grupos contra los cortocircuitos y que empiezan a funcionar a las 3 milésimas de segundo de iniciado el cortocircuito. Estos extrarrápidos no abren realmente el circuito, sino que intercalan una fuerte resistencia sin autoinducción que rebaja la corriente de cortocircuito, pudiéndose, por tanto, soplar con facilidad el arco de ruptura del interruptor principal.

Locomotoras.—El tipo de locomotoras se ha elegido teniendo en cuenta el servicio de mercancías, no sólo por ser el más importante, sino por no poderse tampoco desarrollar grandes velocidades con los trenes de viajeros, a causa de lo muy accidentado que es en planta el trazado. La velocidad adoptada para los trenes de mercancías, es, como ya se ha dicho, de 35 kilómetros por hora en rampa de 20 milésimas, por ser la máxima permitida en los reglamentos vigentes para esta clase de trenes con tal rampa y en curva de 300 m. de radio. Los trenes de viajeros son de 260 toneladas y suben la rampa a 45 kilómetros por hora.

Al calcular las características de las locomotoras, se ha tenido en cuenta, con gran acierto, las condiciones extraordinarias en que suele estar el carril en el Puerto, efecto principalmente de lo duro del clima, y por ello la Compañía del Norte, fijó al hacer el pliego de condiciones, como coeficiente máximo de adherencia, $1/7 = 0'143$, lo cual exige un peso total adherente de 74 toneladas, que se elevó hasta 80.

Digitized by Google

Por otro lado, la carga máxima por eje, está fijada por los puentes metálicos del trayecto y es de 15 toneladas, razón por la cual se eligió la locomotora de seis ejes motores, distribuídos en dos *trucks* o carretones de tres cada uno. Dadas las velocidades que han de desarrollar estas locomotoras no se adoptan ejes guiadores o biseles, por lo que todo el peso es adherente y está distribuído por igual entre los seis ejes.

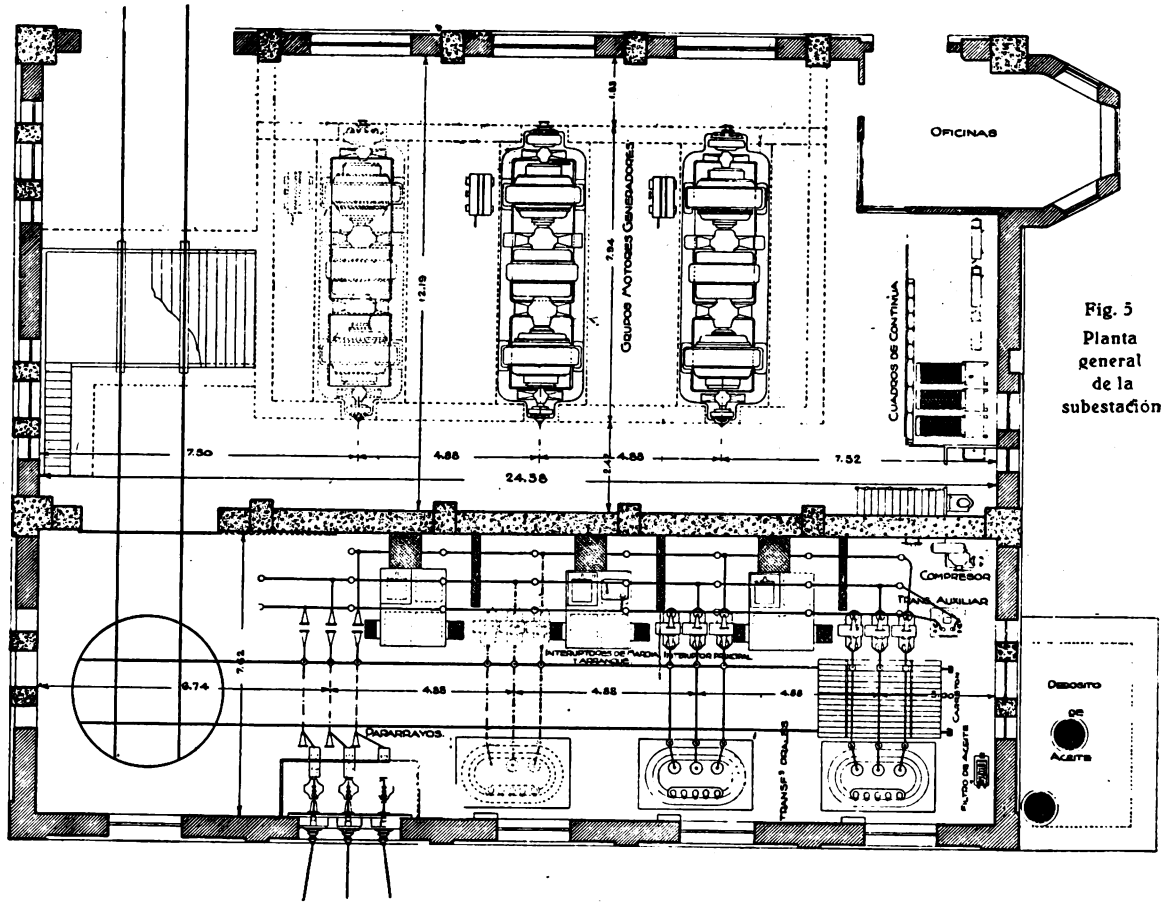


Fig. 5
Planta general de la subestación

La potencia máxima de las locomotoras es de 1800 HP y la máxima unihoraria de 1620 HP. Los motores van montados sobre los mismos ejes y atacan a éstos por medio de engranajes montados en los mismos. Para disminuir el calentamiento de los motores llevan éstos ventilación forzada, con lo que se consigue que la diferencia entre la potencia continua y la unihoraria sea sólo del 2 %.

Las locomotoras van provistas del frenado por recuperación que consiste en dar a los motores de la locomotora, función de generadores en las bajadas, devolviendo corriente a la línea de trabajo, corriente que se aprovecha por otros trenes ascendentes, o bien es devuelta a la subestación que a su vez la envía a la sociedad suministradora de energía. De este modo se espera ahorrar un 15 % de la energía total necesaria.

Los locomotoras que requiere el programa actual son doce, y con ellas se hace, según antes se indica, más servicio que el que se hacía con 25 de vapor: sólo en personal supone esto una importante economía, a más de la ventaja principal: el mejor rendimiento de la máquina eléctrica.

Todas las locomotoras son de idénticas características aunque de dos tipos distintos de construcción; pues 6 están fabricadas por la *General Electric Co.* (véase IBÉRICA, vol. XIX, n.° 476, pág. 274), casa representada en España por la Sociedad Ibérica de Construcciones Eléctricas (S. I. C. E.), y las otras 6 por la Sociedad Española de Construcción Naval (S. E. C. N.), con las patentes de la Westinghouse. Ambos tipos de locomotoras llevan un grupo formado por un motor a 3000 volts que recibe la corriente directamente de la línea de contacto y un generador montado en el mismo eje que aquél, y a 65 volts en las locomotoras de la *General*, y a 92 en las de S. E. C. N. que alimenta el motor del compresor, alumbrado, batería de socorro, control, etc. El equipo de control es del tipo electroneumático y está dispuesto para distintas combinaciones de marcha; en las locomotoras de la *General*, pueden acoplarse los 6 motores en serie, y en este caso trabajan a 500 volts, o en serie-paralelo, es decir, dos grupos de tres motores en serie acoplados en paralelo y trabajando cada

Digitized by Google

motor a 1000 volts. Hay además otros regímenes de marcha que se obtienen *shuntando* el campo de los motores, tanto en serie, como serie-paralelo, obteniéndose de esta manera seis posiciones de marcha económica (es decir, sin resistencias intercaladas) en la locomotora. Las combinaciones que se pueden realizar con los 6 motores de tracción en las locomotoras de la S. E. C. N. son las siguientes: 1.ª, los seis motores en serie; 2.ª, dos grupos de tres motores en serie-paralelo; y 3.ª, tres grupos de dos motores en serie-paralelo. Los motores trabajan pues, a 500, 1000 y 1500 volts respectivamente. Tanto en unas locomotoras como en otras, el arranque y el paso de un acoplamiento de motores a otro, se hace mediante resistencias intercaladas en el circuito de éstos, que se van quitando sucesivamente a medida que aumenta la velocidad.

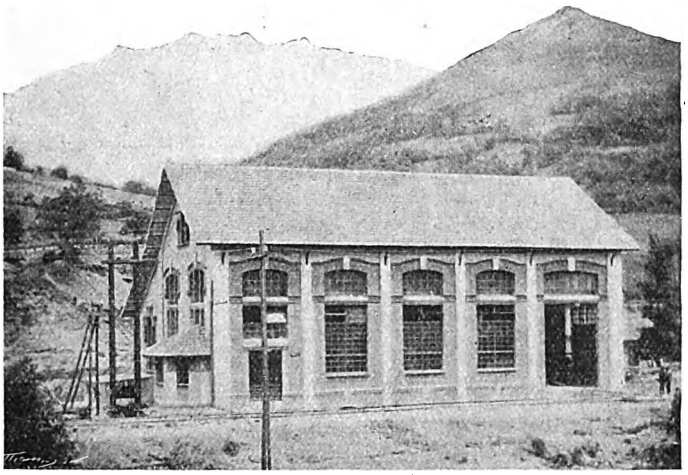


Fig. 6. Subestación de Cobertoria. Vista exterior

El frenado por recuperación en las locomotoras de la *General*, se hace de la siguiente manera: uno de los motores de tracción se utiliza para la excitación de su propio campo y del de los otros cinco, y éstos, en serie, envían su corriente a la línea aérea cuando su excitación es suficiente. No se puede, por tanto, utilizar para frenar, sino solamente aquella parte de control correspondiente a la marcha de los motores en serie.

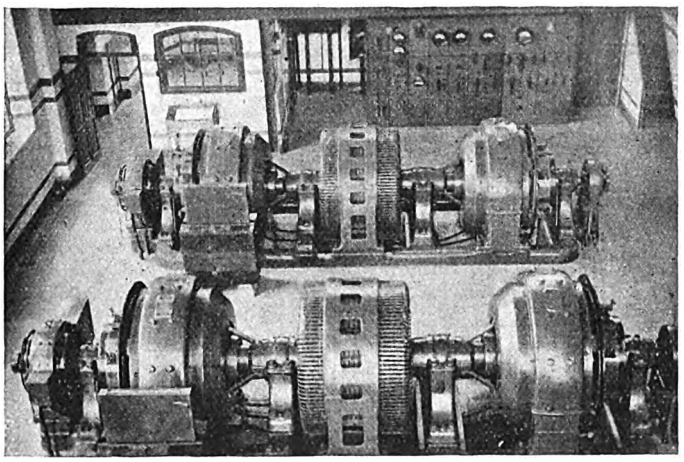


Fig. 7. Subestación de Cobertoria. Grupos motores-generadores

La excitación de los motores en la marcha en recuperación de las locomotoras S. E. C. N. se hace con el grupo motor-generador, y los motores (mejor dicho dínamos) pueden por tanto acoplarse, bien en serie, bien en serie-paralelo de dos o tres grupos de motores. Tienen, por tanto, estas locomotoras más potencia de frenado por recuperación que las otras.

Llevan las locomotoras también un compresor movido por un pequeño motor de baja tensión y que puede moverse, bien con el grupo motor-generador, bien con la batería, la cual, como es lógico, tiene la tensión del generador de éste, puesto que se carga con él. En las locomotoras de la *General* hay dos bombas de vacío para el frenado de la máquina y el tren, en los que llevan tubería de vacío. De estas dos bombas, una funciona constantemente a media velocidad para mantener el vacío, y al poner la palanca del freno en la posición de aflojar por completo, adquiere la plena velocidad y arranca la otra bomba, con lo que se consigue restablecer el vacío rapidísimamente. La elevación de los pantógrafos de estas locomotoras se hace por medio de aire comprimido, y el descenso de los mismos por muelles especiales. El frenado en las locomotoras S. E. C. N. se consigue también por aire comprimido en la máquina y por vacío en el tren, para lo que lleva una válvula distribuidora, con lo que se obtiene la combinación mixta del frenado por aire comprimido en la locomotora y del vacío en el tren. Los pantógrafos de estas locomotoras se elevan por medio de resortes, y se pliegan por medio del aire comprimido. Tanto unas locomotoras como las otras, llevan en sus extremos dos cabinas de maniobra, y van provistas de freno a mano y de silbato y areneros, los cuales funcionan asimismo con aire comprimido.

La capacidad de la batería es suficiente para poder hacer frente durante una hora a todo el consumo de corriente de baja tensión requerido por la locomotora en pleno funcionamiento. La forma exterior de unas y otras locomotoras puede verse en los grabados que ilustran la portada de este mismo número. Llevan, además, todas las locomotoras los aparatos de protección necesarios (pararrayos, fusibles, au-

Digitized by Google

tomáticos, etc.) contra cualquier sobretensión o cortocircuito de la línea o de la misma locomotora.

Éstas son, a grandes rasgos, las características principales de esta interesantísima obra ya en completo funcionamiento desde el 27 de agosto último en su totalidad, sin que se haya presentado el menor entorpecimiento, y con el aplauso general de todos los viajeros que han atravesado el Puerto de Pajares con tracción eléctrica.

Madrid.

RICARDO FERNÁNDEZ HONTORIA,
Ingeniero de Caminos.

BIBLIOGRAFIA

Zeitschrift für Geophysik (Revista de Física del Globo). Friedr. Vieweg & Sohn Akt.-Ges. Braunschweig.

Al cambiar la Sociedad Alemana de Sismología esta denominación por la de Geofísica, ensanchando así los antes un poco estrechos límites de acción para un país donde, si a veces abundan los terremotos (p. e. los *enjambres sísmicos* del Vogtland de 1903, 1908, etc., compuestos a veces de centenares de sacudidas debilísimas o débiles las más), rara vez llegan a ser ni aun violentos, ha tenido el excelente acuerdo de publicar una revista, puntos ambos consultados con todos los miembros de la misma, incluso con los residentes en el extranjero. La nueva publicación tiene por directores a los profesores O. Hecker, de Jena, y E. Wiechert y G. Angenheister, de Göttingen, cuya fama es mundial, y por tanto huelgan los encomios, por más merecidos que los tengan.

Por el primer fascículo, que comprende los cuadernos 1 y 2 de los 8 de que debe constar al año, fácilmente se deduce su utilidad suma para todos los que se dediquen a estos estudios o a sus aplicaciones, y entiendan el alemán. En sus 80 páginas $23 \times 15\,^1/_2$ cm., con 14 grabados y un mapa geológico plegado, a varias tintas, de excelente impresión, en especial en las muchas fórmulas que aparecen a cada paso, se contienen los siguientes trabajos: El campo externo del magnetismo terrestre, por Adolfo Schmidt.—Observaciones en Göttingen cuando las explosiones de Jüterborg, por Emilio Wiechert.—Anejo sobre los ruidos producidos en dicha ocasión, por G. Angenheister.—El terremoto de la Europa Central del 16 de noviembre de 1911, por Augusto Sieberg.—Algunas consideraciones sobre Geoquímica, por G. Tammann.—Determinación de la profundidad de la masa perturbadora, con auxilio de la balanza de torsión, por O. Meisser.—Los Alpes, a la luz de sus anomalías de gravedad, por E. A. Ansel.—La distribución del viento sobre la superficie del suelo, de acuerdo con las leyes de las corrientes en los tubos, por L. Prandtl y W. Tollmien.—El giroscopio como indicador de rumbos, por Max Schuler.—La corrección de las medidas de radiación solar en las expediciones aéreas, por F. Linke.—La Conferencia Geodésica de Helsingfors, por E. Kohlschütter.—Juicios críticos y notas bibliográficas sobre las publicaciones relacionadas más o menos directamente con la Geofísica.

Entre los anteriores son notables los referentes a la célebre anomalía magnética de Kursk (Rusia), de P. Lasareff, y sobre los microsismos observados en Zi-ka-wei del P. E. Gherzi, S. J., si bien no participemos de las ideas todas del doctor Beno Gutenberg autor de la crítica, pues ciertamente la componente vertical Galitzin del P. Gherzi es mucho más potente, aun para ondas excesivamente lentas, que el sismógrafo de 60 segundos de período de Göttingen, sin tener la no despreciable tara de los roces de éste, y además por otras razones, en otros puntos, ajenas de la índole de esta nota, y que nos inclinan a disentir del sabio sismólogo alemán, aun a pesar de la conciencia que tenemos de su alta valía.

Resulta muy interesante la parte del programa destinada a la Física del Globo en la 88 reunión de médicos y naturalistas alemanes, celebrada en los días 21 a 27 del mes de septiembre próximo pasado, tanto por la importancia de los temas, como por la autoridad de sus autores.

En esta revista, no sólo en el contenido de trabajos que algo puedan prestarse a ello, sino hasta en las cubiertas, se ve el práctico desarrollo de la máxima favorita del genial físico francés H. Bouasse: *Mucha ciencia, pero principalmente para utilizarla en sus aplicaciones.* Así es que aparecen anunciadas tres sociedades *Gepege,* de Friburgo, i. B.; *Exploration,* de Charlottenburg, y *Seismos,* de Hannover, ya conocida por los lectores de IBÉRICA (vol. XVIII, n.º 453, página 317) y además varios fabricantes de aparatos, destinados, principalmente, a investigaciones mineras, como la casa *Askania,* de Berlín-Friedenau, constructora del magnífico modelo de balanza Eötvös, modificada por el profesor W. Schweydar, y otras.

Excedería mucho de los límites asignados a esta clase de notas si siquiera intentásemos decir algo sobre los puntos más interesantes tratados en el primer número de esta revista. Sólo por haberse ocupado ya IBÉRICA (vol. XXII, n.º 545, página 190) de un notable aparato construído por la casa Richard, de París, y utilizado por M. Ch. Maurain, profesor de Física del Globo en la Universidad de París, en las explosiones de la Courtine (de las que le oímos disertar, con sumo gusto, en la reciente Asamblea internacional de Madrid), diremos algo de las más modestas alemanas de Jüteborg, en las que sólo se emplearon mil kilogramos de explosivos en tres ocasiones.

Gracias a su componente vertical de dos millones de veces de aumento, el eminente profesor de la Universidad de Göttingen Emilio Wiechert, ha podido registrarlas a 215 kilómetros de distancia. Cierto que su formidable aparato da gráficas del estremecimiento producido al dejar caer sobre roca una pesa de a kilo, desde medio metro de altura, y eso hasta los 110 metros de distancia. Fuerza es confesar, sin embargo, que en el primer caso la gráfica resulta mezquina, en comparación de la producida por el estampido de un trueno cercano, y que mide sus tres centímetros de amplitud. De las explosiones de Jüteborg, tanto el mismo Wiechert, con una cámara cerrada provista de una tenue membrana, como el profesor G. Angenheister, reemplazando uno de los cristales de una ventana por una lámina de zinc, y ambos recurriendo, lo mismo que en la componente vertical, a los espejos y palancas, como medios amplificadores, y, por lo tanto, al registro u observación ópticos, han obtenido excelentes resultados, con medios sencillísimos.—M. M.ª S.-NAVARRO NEUMANN, S. J.

Dictionnaire de Marine, anglais-français-allemand-espagnol-italien; por el cap. *Paasch.* Revisadas y completadas las partes inglesa y francesa por el cap. *P. Challamel,* la alemana por el cap. *F. E. Matthiesen* y el cap. *A. Budde,* la castellana por el almirante *P. Montojo,* y la italiana por *G. Romairone.* 5.ª edición, reproducción en fotolitografía de la de 1908. Vol. de 804 pág. de 28×22 cm. + 109 lám. con otras tantas pág. de explicación + CLXXXV pág. de índices. Société d'éditions géographiques maritimes et coloniales. 17, rue Jacob. París. 1924. Precio, 160 francos.

El capitán Paasch, antiguo inspector del Lloyd's Register, dedicó buena parte de su existencia a estudiar las materias de esta obra, y aun después de publicadas las tres primeras ediciones siguió recogiendo notas para conservar al día y mejorar una nueva edición. La muerte le sorprendió en esta tarea que continuó con el mismo entusiasmo el hijo del editor y capitán Pedro Challamel, y antes de aparecer la cuarta edición, nues-

Digitized by Google

tro ilustre almirante P. Montojo hizo ver al editor la necesidad de completar la obra con una parte española, como así se hizo desde 1908, bajo la dirección del citado almirante.

Completada la obra con la parte castellana, constituye el diccionario marítimo enciclopédico más completo, útil y fiel de que tenemos noticia, debido sin duda a las singulares dotes y experiencia del capitán Paasch, quien en su cargo de inspector del Lloyd tuvo ocasión de visitar más de 4000 buques y de intervenir en innumerables asuntos de construcción naval, reparaciones de casco y máquinas, averías, arbitrajes, etc., recogiendo un vasto caudal de términos técnicos en diversas lenguas, bastantes de ellos no registrados en los diccionarios.

«De quilla a perilla» escribe el capitán Paasch en la portada, y en efecto, el diccionario comprende todos los términos referentes a los buques de madera, de hierro, maquinaria, alumbrado eléctrico, materiales, maniobra, los técnicos de mecánica, los de equipo y ornamento y otras cuestiones marítimas, y finalmente tablas, equivalencias de medidas y pesos, de hierros, tubos, cordajes, etc. Contiene además una extensa parte dedicada a definir los términos usuales relacionados con los buques o con la marina en general y 109 láminas, con multitud de figuras, cortes de buques, maquinaria, casco, aparejo, y su explicación minuciosa en las cinco lenguas.

Termina la obra con cinco índices generales, uno en cada idioma, para facilitar la consulta de sus diversas partes.

Fabricación de artillería y municiones, por *César Serrano Giménez,* teniente coronel de artillería. Un vol. de 368 páginas con cerca de 200 fig. y 2 láminas. «Calpe», Ríos Rosas, 24. Madrid. 1924. Precio, 16 ptas.

Escrita por un reconocido especialista, ha de resultar esta obra muy útil para conocer a fondo la multitud de problemas que entraña la fabricación que estudia; y, por consiguiente, será imprescindible para los industriales españoles, interesados en la producción de los diversos artículos que pueden colocarse en dicha fabricación.

Divídese la obra en XXIII capítulos, precedidos de un breve y sustancioso prólogo. En ellos se trata con gran lujo de pormenores toda la materia prefijada. Comienza con unas nociones de balística; y sigue con la constitución de las bocas de fuego, aleaciones empleadas en ellas, forja, ensayos mecánicos, barrenado, tratamientos térmicos, conclusión de tubos y manguitos, enmanguitado, barrenado en conclusión de cañón, rayado, recamarado, alojamiento de cierre, construcción de cierres, ajuste, construcción de montajes, y un resumen general del orden de las operaciones que exige la fabricación del material de campaña y de montaña. Con igual competencia describe la fabricación de proyectiles, espoletas, estopines, etc.

Èléments de Paléontologie, par *L. Joleaud.* Tome I. *La vie aux temps primaires et secondaires.* Vol. de VI-220 pag. avec 53 fig. Tome II. *La vie aux temps tertiaires et quaternaires.* Vol. de 214 pag. avec 40 fig. Librairie Armand Colin. Boulevard Saint-Michel, 103. Paris. 1923 et 1924. Prix, 5 fr. chaque vol.

Si el autor de estos elementos, a quien no regatearemos una sólida formación y rica erudición paleontológica, se limitase a mostrarnos la *ciencia,* gustosos la reconoceríamos y haríamos resaltar, perdonando sin ocultarlos los pequeños lunares indefectibles en toda obra humana. Pero el terreno es resbaladizo y, por lo visto, el autor todavía no ha emergido del vórtice evolucionista en que era moda sumergirse en aquellos tiempos universitarios heckelianos, lamarckianos, darwinianos y sus neos subsiguientes. Ya muchos han llegado a las serenas playas de la ciencia, después de duro bregar contra fantasías inverificables, anticientíficas. El transformismo a estas horas ha muerto; y el autor no se ha enterado, por lo visto.

Realmente hay muchísimo dato, muy bien clasificado, en el brevísimo espacio que dejan 434 páginas de texto con bastantes figuras. La exposición es concisa, pero muy clara y se hace leer. Pero todos los defectos señalados por Vialleton en los libros corrientes de compiladores (aunque por otra parte también sean investigadores, como sucede con Joleaud), se encuentran aquí. Las mismas figuras (Ibérica, vol. XXII, n.º 557, pág. 382) reprendidas justamente, se encuentran en este libro con un dogmatismo que no parece admitir duda. Y no bajamos a otros pormenores, porque aquel artículo del P. Ibero, S. J., es la mejor crítica razonada que se podía dar.

Ce que tout aviateur doit savoir, par *André Lainé.* Nouvelle édition, revue et augmentée. Un vol. de XII-173 pag. avec 82 fig. Gauthier-Villars et Cie., éditeur. Quai des Grands-Augustins, 55. Paris. 1924. Prix, 12 fr.

Cumple este manual perfectamente con su fin, que es proporcionar al que ha de gobernar un avión las enseñanzas prácticas deducidas por los ya avezados al vuelo. Será por lo atrayente del asunto, por la sobriedad del estilo, por transparentarse la experiencia vivida del autor, lo cierto es que se lee con extraordinario interés y se adivina el prudente optimismo que en los que se están iniciando ha de infiltrar.

Se divide en cinco partes que contienen respectivamente nociones de mecánica y aerodinámica, construcción, conservación y verificación de un aeroplano, descripción suficiente con indicación de las averías reparables del sistema moto-propulsor, fenómenos atmosféricos y sus consecuencias para el aviador y, por fin, los instrumentos de a bordo.

P. Painlevé, conocido defensor de la aeronáutica, escribe un prefacio interesante, en el que resume brevemente la historia del más pesado que el aire. Haremos resaltar su autorizada afirmación de que actualmente las víctimas de la aviación ya no son mucho más que las de auto. Y, por consiguiente, tal vez podríamos inferir que es hoy en día más segura la aeromoción que hace veinte años lo era el automóvil.

Anuario financiero y de sociedades anónimas de España. Año IX. Director *don Daniel Riu y Periquet.* Un vol. de 1248 páginas. Plaza de Oriente, 3. Madrid. 1924. Precio, 50 ptas.

Recibimos ya el anuario del pasado año 1923, cuya utilidad, señalada entonces en la bibliografía, hemos podido comprobar durante todo este lapso de tiempo. El de 1924 trae informaciones completísimas, como las anteriores, acerca del establecimiento y situación actual financiera de 4000 sociedades anónimas, cuyo domicilio o negocios están en nuestra patria. Libro de frecuente consulta y de estudio hasta psicológico-político, que no acertaríamos a recomendar tanto como se merece. Ni nos parecería demasiado si lo llamáramos indispensable en toda oficina comercial.

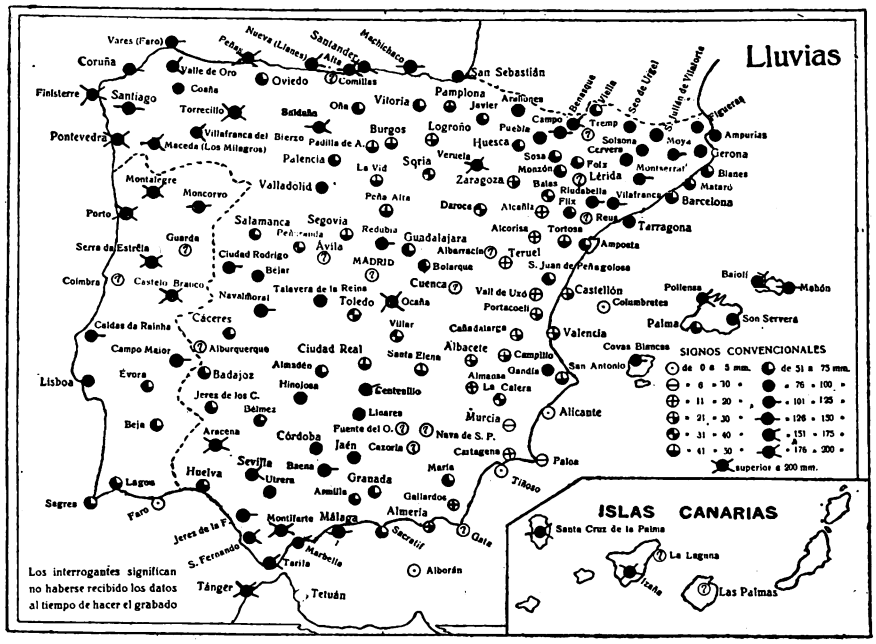
A partir del año próximo (y ha sido esta una idea felicísima y de realización casi necesaria en publicaciones de tal índole) aparecerá en cuadernos de 100 pág. o más el 30 de cada mes con varias y utilísimas secciones que se exponen en el prólogo de la obra. El precio de suscripción será de 30 ptas. anuales.

SUMARIO. Congreso de la Asociación para el progreso de las Ciencias.—Trabajos cartográficos del Instituto Geográfico.—Nuevos buques guardapescas.—Conferencia nacional de Minería.—Teléfono entre Madrid y Marruecos.—Nuevo monumento nacional.—Notable vuelo del autogiro la Cierva.—Escuela Nacional de Sanidad.—Don Francisco de P. Rojas.—Real Academia de Ciencias de Barcelona ◙ El Salvador. Recientes progresos.—Panamá. Vías de comunicación ◙ Sobre la explosión de la Courtine.—La inmigración de las larvas de anguila en el Mediterráneo por el estrecho de Gibraltar.—Sir Mauricio Fitzmaurice.—Tercer congreso de Entomología ◙ Electrificación de la Rampa de Pajares, *R. Fernández Hontoria* ◙ Bibliografía ◙ Temperaturas extremas y lluvias de noviembre

Digitized by Google

Temper. extr. a la sombra y lluvia de noviembre de 1924, en España y Portugal

Localidad	Máx.	mín.	lluvia
Albacete	26°	4°	28mm
Albarracín (II).	—	—	—
Alborán	20	10	12
Alcañiz	32	-4	12
Alcorisa	28	-3	19
Alicante	27	7	3
Almadén (I)	26	—	79
Almería	25	10	22
Alta (Santander).	23	4	156
Amposta	26	-0	63
Ampurias	21	-0	95
Aracena	22	2	269
Arañones	15	-5	80
Armilla	26	1	59
Avila	—	—	—
Badajoz	26	2	75
Baena	25	3	102
Bajolí	22	9	160
Balas	26	-5	38
Barcelona	27	2	59
Béjar	22	0	100
Bélmez	28	5	71
Benasque	24	-3	167
Blanes	21	1	57
Bolarque	21	-2	62
Burgos	19	-5	48
Cáceres	26	1	77
Calera (La)	26	4	34
Campillo (C. del)	22	-4	28
Cañadalarga	26	0	25
Cartagena (I)	27	6	15
Castellón	27	5	29
Cazorla	—	—	—
Centenillo	24	1	105
Cervera	19	-4	83
Ciudad Real	27	-2	49
Ciudad Rodr.	23	-3	107
Columbretes	23	7	—
Comillas (I) (III)	31	-4	226
Córdoba	26	3	77
Coruña	19	5	105
Covas Blancas	28	7	129
Cuenca (III)	25	-7	36
Daroca	25	-6	31
Figueras	25	2	96
Finisterre	17 ?	10	685
Flix	27	-5	75
Foix (Coll de).	24	-2	53
Fuente del Oso.	—	—	—
Gata (III)	23	12	11
Gerona	26	-3	79
Granada	26	-2	63
Guadalajara	21	-2	58
Hinojosa	26	-2	82
Huelva	30	5	70
Huesca	24	-5	73
Izaña (Orotava)	18	-5	511
Jaén	24	5	82
Javier	22	-4	64
Jerez de la F.	28	3	119
Jerez de los C.	28	4	59
La Laguna	—	—	—
La Vid	21	-7	44
Lérida (III)	24	-3	27
Linares	24	3	86
Logroño	23	-4	29
Madrid	—	—	—
Mahón	24	8	134
Málaga	21	9	115
María	19	-3	51
Mataró (I)	24	2	61
Montifarte	23	4	274
Montserrat (II)	—	—	105
Monzón	24	-3	65
Moyá	23	-3	108
Murcia	28	3	7
Nava de S. P.	—	—	—
Nueva (Llan.)	22	2	151
Ocaña	18	-3	593
Oña	21	-5	56
Oviedo	22	0	78
Palencia	21	-6	70
Palma	24	4	75
Palmas (Las)	—	—	—
Palos	27	10	6
Pamplona	22	-3	48
Peña Alta	20	-6	46
Peñaranda B.	22	-5	32
Peñas (Cabo)	19	6	282
Pontevedra	19	1	234
Portacœli	28	0	27
Puebla de Castro	24	-4	90
Redubia	21	4	111
Reus (II)	—	—	—
Riudabella	25°	-1°	109mm
Sacratif	25	11	70
Salamanca (I)	23	-4	54
Saldaña	17	-3	81
S. Antonio	22	6	43
S. Fernando	26	6	109
S. Juan de P.	22	-8	52
S. Julián de V.	25	-6	92
S. Sebastián	25	-1	106
Santa Elena	33	-3	46
Santander	24	4	147
Santiago	18	3	149 ?
Segovia	23	-6	48
Seo de Urgel (I)	18	-5	89
Sevilla	28	6	169
Solsona	18	-3	91
Son Servera	25	8	97
Soria	21	-5	34
Sosa	25	-3	62
Talavera de la R.	23	-1	88
Tánger	24	7	298
Tarifa	19	8	169
Tarragona	27	2	96
Teruel	26	-8	20
Tetuán (III)	22	6	664
Tiñoso (Cabo)	22	9	2
Toledo	25	-3	34
Torrecillo	13	-7	251
Tortosa	28	3	42
Tremp (III)	24	-4	79
Utrera (I)	21	2	82
Valencia	26	5	24
Valladolid	23	-3	84
Vares (Faro)	15	7	110
Veruela	24	-3	25
Viella	26	-8	56
Villafranca del B.	17	-4	156
Vitoria	23	-4	51
Zaragoza	23	-4	27
Beja	27	5	60
Caldas da R.	20	3	112
Campo Maior	25	2	101
Cast. Branco	15	7	222
Coimbra	—	—	—
Evora	26	3	73
Faro	26	5	5
Guarda	18	-3	—
Lagos	26	8	65
Lisboa	21	6	98
Moncorvo	17	1	150
Montalegre	17	-2	223
Porto	19	2	223
Sagres	24	3	53
S. da Estrêla	20	-5	291



Día	Temp. máxima superior	Temp. mínima inferior	Lluvia máxima en milímetros
1	33° Santa Elena	-1° La Vid (1)	2 Maceda
2	31 Santa Elena	-1 Torrecillo	27 Maceda
3	32 Alcañiz (2)	-2 Torrecillo	108 Finisterre
4	28 Bémez (3)	-1 Izaña (Orotava)	24 Cabo Peñas
5	25 Covas Blancas	-1 Izaña (Orotava)	90 Ocaña
6	27 Alcañiz (3)	-1 Izaña (Orotava)	78 Montifarte
7	25 Alcañiz	0 Torrecillo	62 Cabo Peñas
8	27 Ciudad Real	-1 Torrecillo	44 Apurias
9	28 Alcañiz	0 S. Juan de Peñ.	20 Maceda
10	28 Alcañiz	-1 S. Juan de P. (1)	115 Ocaña
11	31 Comillas	-2 S. Juan de Peñ.	16 S. Juan de Peñ.
12	23 Covas Blanc. (2)	-2 Burgos (4)	33 Nueva (Llanes)
13	22 Huelva (10)	-2 S. Juan de P. (1)	35 Pollensa
14	22 Huelva (5)	-3 Soria (6)	53 Gandía
15	22 Alicante	-3 Teruel	27 Santa Elena
16	20 Cartagena (7)	-4 Teruel (1)	222 Izaña (Orotava)
17	21 Sacratif	-4 Villafr. del B. (4)	144 Izaña (Orotava)
18	19 Huelva	-7 S. Juan de Peñ.	57 Izaña (Orotava)
19	18 Málaga (9)	-8 S. Juan de P. (8)	291 Tetuán
20	19 Huelva (10)	-8 Teruel (4)	150 Tetuán
21	19 Covas Blancas	-7 Cuenca (11)	74 Tetuán
22	23 Santa Elena	-6 Palencia (4)	20 Tarifa
23	21 Santa Elena	-6 Cuenca	24 Aracena
24	23 S. Sebastián (2)	-3 Alcañiz	170 Ocaña
25	22 Alicante	-3 Arañones	147 Finisterre
26	21 Alicante	-1 Izaña (Orotava)	115 Ocaña
27	20 Bajolí (12)	-1 Izaña (Orotava)	43 Tánger
28	20 Bajolí (3)	-6 Peña Alta	43 Seo de Urgel
29	20 Covas Blancas	-3 Benasque	144 Finisterre
30	21 Barcelona	0 Puebla de C. (4)	72 Sevilla

(1) y Torrecillo (2) y Santa Elena de Ruidera (3) y Covas Blancas (4) y San Juan de Peñagolosa (5) Sacratif y Santa Elena (6) Teruel y Torrecillo (7) y Málaga (8) Teruel y Viella (9) Portacœli y Sacratif (10) y Sacratif (11) San Juan, Teruel y Torrecillo (12) Covas Blancas y Flix.

(I) Faltan los datos de algún día.

(II) Carece de observaciones, lo mismo que **Alburquerque.**

(III) El dato de la lluvia no pudo ser incluído en el MAPA.

NOTA. Por retraso no pudieron figurar en la información de **AGOSTO** los datos de **La Laguna** (Máx. 30°, mín. 14°, lluvia o mm.); en la de **SEPTIEMBRE** los de **La Laguna** (29°, 10°, 21 mm.) y **Villar de la Encina** (9 mm.); en la de **OCTUBRE** los de **Jerez de la F.** (29°, 8°, 27 mm.), **Madrid** (24°, 5°, 18 mm.), **Montserrat** (57 mm.), **Santa Elena** (33°, 2°, 15 mm.) y **Villar** (1 mm.).

Digitized by Google

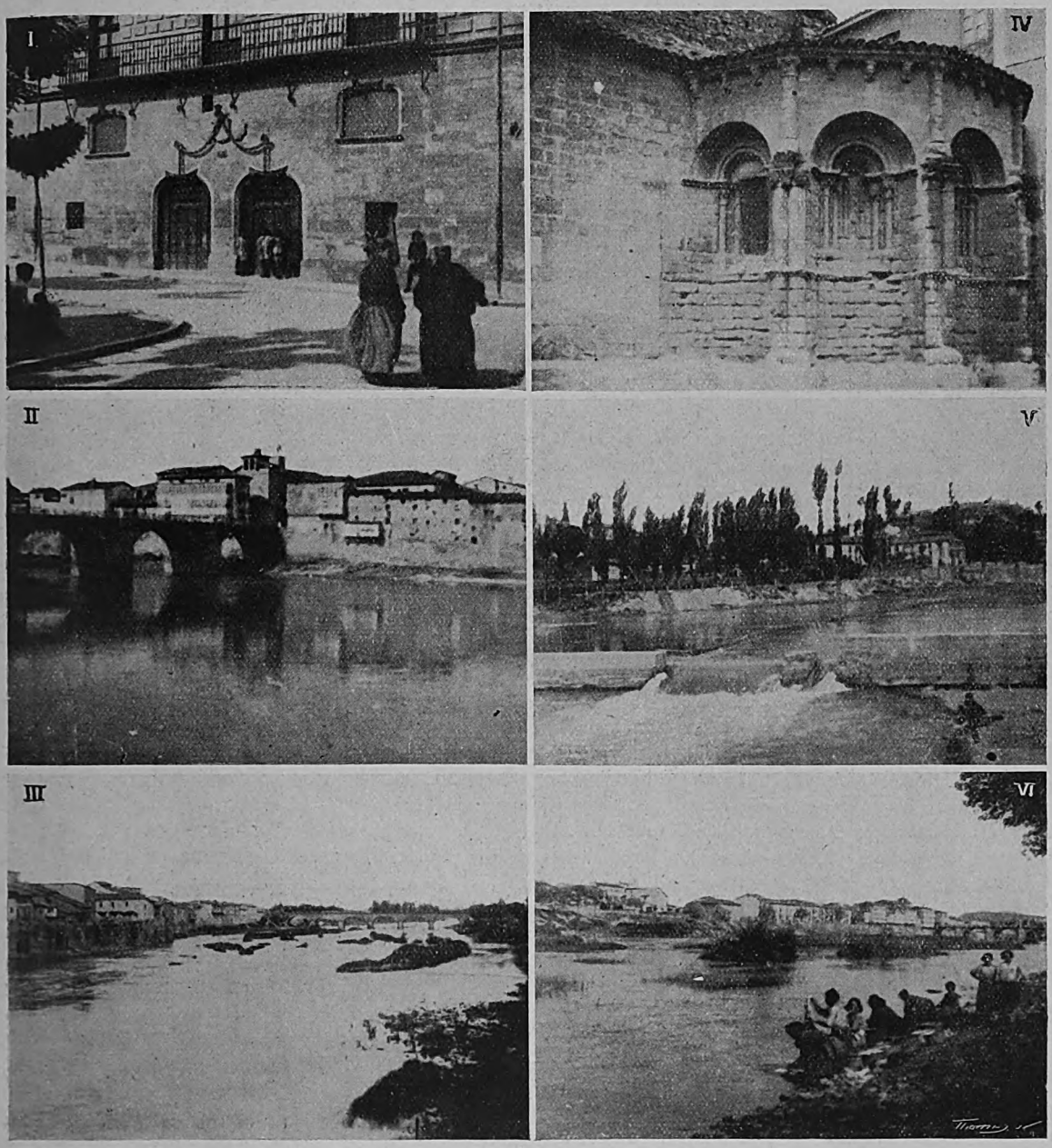
IBERICA

EL PROGRESO DE LAS CIENCIAS Y DE SUS APLICACIONES

REVISTA SEMANAL

DIRECCION Y ADMINISTRACION: APARTADO 9 ■ TORTOSA

AÑO XII. TOMO 1.º — 10 ENERO 1925 — VOL. XXIII. N.º 560



ANGUILAS DEL EBRO, BAYAS Y ZADORRA, CERCA DE MIRANDA DE EBRO

Miranda de Ebro. I. Fachada de un palacio - IV. Ventanales de la iglesia de San Nicolás - II. La población y el puente de Carlos III - V. El Ebro, aguas abajo de la población - III. El Ebro, entre los dos puentes - VI. El Ebro, desde el puente de la línea del ferrocarril a Bilbao *(V. el artículo de la pág. 24)*

Digitized by Google

Crónica hispanoamericana

España

Los espectros de rayos Röntgen, la constitución de los átomos y la estructura de los cristales (*).—La tercera y última conferencia sobre este tema fué dada por el profesor don Julio Palacios Martínez, en el Laboratorio de investigaciones físicas, el día 13 de diciembre, acerca de las «Series de rayos Röntgen».

Comenzó explicando la idea que de los rayos X se tenía con anterioridad al experimento de Laue. Desde que Röntgen descubrió en 1895 los rayos que llevan su nombre, se hicieron varias tentativas para averiguar las relaciones existentes entre ellos y las demás radiaciones conocidas. Diez años después de su descubrimiento, se obtuvo por Barkla la primera prueba de su identidad con la luz, al demostrar que los rayos secundarios están polarizados por completo, prueba de que consisten en vibraciones transversales, únicas capaces de manifestar una asimetría con respecto a la dirección en que se propagan.

Los experimentos de Röntgen, encaminados a difractar las radiaciones por él descubiertas, fracasaron porque empleó una rendija demasiado ancha; pero perfeccionados por Haga y Wind, Walther y Pohl y por Koch, dieron el resultado apetecido, pudiendo deducir Sommerfeld en 1912, poco antes del descubrimiento de Laue, que la longitud de onda de los rayos X empleados debía valer 4×10^{-9} cm. para los rayos duros. Barkla había investigado minuciosamente lo referente a la calidad de los rayos X, muy útil para sus aplicaciones radioterápicas. La calidad se determinaba por su mayor o menor poder de penetración a través de la materia, clasificándolos en *blandos* o poco penetrantes y *duros* o muy penetrantes. Logró demostrar, asimismo, que cada metal empleado como anticátodo o centro emisor de rayos X secundarios, originaba una radiación característica del mismo, de dureza perfectamente determinada, que variaba de unos elementos a otros, aumentando de un modo perfectamente regular al crecer el número atómico. Gracias a los experimentos hechos a raíz del descubrimiento de Laue, se ha podido investigar la naturaleza de estas radiaciones, comprobándose que a mayor dureza corresponde menor longitud de onda.

Después de estas explicaciones preliminares pasó el conferenciante a describirnos la constitución de los espectros röntgenianos. Operando con un espectrógrafo de Bragg provisto de placa fotográfica, a medida que gira el cristal se van reflejando sucesivamente las diferentes radiaciones monocromáticas emitidas por el anticátodo, las cuales impresionarán la placa en los lugares dados por la fórmula ya citada:

$$n\lambda = 2d \operatorname{sen} \theta$$

De este modo se comprueba en la experiencia, que la radiación emitida por el anticátodo se compone de dos partes: una que es la llamada *radiación blanca o de enfrenamiento*, formada por longitudes de onda que varían de un modo continuo a partir de un valor mínimo, cercano a la imagen directa; y otra que es la *radiación característica*, formada por un número limitado de radiaciones homogéneas o monocromáticas, cuyas longitudes de onda son características del material anticatódico. Se ha explicado la producción de la radiación de enfrenamiento—que, según Barkla ha demostrado, está polarizada—como debida a la disminución de velocidad que los electrones, o corpúsculos de electricidad negativa emitidos por el cátodo, experimentan al chocar con el anticátodo; sabiéndose gracias a los estudios de Einstein, basados en la teoría de los *quanta*, que las intensidades, tanto máxima como total, del espectro continuo son proporcionales al número atómico del anticátodo y al cuadrado del potencial del tubo.

El problema de sistematizar los espectros característicos de los elementos ha sido resuelto, hasta en sus más mínimos pormenores, por medio del modelo atómico de Bohr, obtenido por perfeccionamiento del primitivo modelo atómico de Rutherford (IBÉRICA, vol. XXII, n.º 542, pág. 141), y fundamentado teóricamente en la hipótesis de los *quanta* de Planck.

El átomo de Bohr (como recordará el lector) está constituído por un núcleo central con tantas cargas eléctricas positivas libres como vale el número atómico del elemento que se considera, las cuales quedan neutralizadas por igual número de electrones que giran en órbitas bien determinadas. Éstos, que giran en torno del núcleo, se agrupan en pisos; así p. ej. en el elemento *86* o emanación, los diferentes pisos se denominan K, L, M, N, O, P, que constan, cuando están completos, de 2, 8, 18, 32, 18, 8 electrones respectivamente; números que es cómodo representar por la serie 1×2, 2×4, 3×6, 4×8..., indicándonos en ella el primero de los factores el número de subpisos en que está dividido el piso correspondiente. El modelo atómico de la emanación es uno de los más completos; el más rudimentario es el del hidrógeno, formado por un núcleo con una carga positiva o protón, y un solo electrón en el piso K. La complicación aumenta a medida que ascendemos en la escala de los elementos, hasta llegar al *86*, que hemos descrito, en el cual el piso P es todavía muy rudimentario, siendo de suponer que empiece a completarse en el elemento *87*, aun no descubierto.

A continuación, una vez descrito el modelo atómico de Bohr, se ocupa en el mecanismo de la emisión. Cada uno de los electrones situados en un subpiso, recorre su órbita conservando invariable su energía, que tiene un valor característico del subpiso, y que es igual al trabajo realizado por las fuerzas eléctricas al transportar el electrón desde el infinito hasta un punto cualquiera de su órbita. Para que el átomo emita una radiación monocromática, es preciso que un electrón cambie de un subpiso a otro de menor energía, y

* Véase IBÉRICA, volumen XXII, número 558, página 386.

Digitized by Google

entonces la frecuencia, ν, la da la fórmula cuantista

$$W_1 - W_2 = h\,\nu,$$

donde W_1 y W_2 son las energías correspondientes a los subpisos de partida y de llegada, y h es el *quanta* de acción de Planck. De este modo, conocidas las energías de los diferentes pisos se podrán calcular las longitudes de onda de todas las rayas que forman su espectro, quedando completado el esquema de Bohr con el *principio de selección* de Wentzel, mediante el cual se fija de antemano el número de rayas, que depende del número de *quanta* de los subpisos de partida y de llegada en que es posible el salto que las origina.

Por varios razonamientos, que minuciosamente explica el disertante, se ha llegado al conocimiento de los *términos* o frecuencias características de cada subpiso, asunto que interesa ahora mucho más que las rayas: pues, conocidos aquéllos, se pueden calcular las frecuencias y las longitudes de onda de éstas.

La complejidad de los espectros röntgenianos, aumenta a medida que crece el número de pisos en el átomo, es decir, al ser mayor el número atómico del elemento. La periodicidad del sistema de Mendeleeff no se revela en los espectros de rayos X, pues éstos tienen su origen en los subpisos más profundos, los cuales se modifican progresivamente, sin que exista periodicidad de ningún género.

Mediante una gráfica que proyecta, explica la ley de Moseley, referente al corrimiento paulatino de las series röntgenianas hacia las pequeñas longitudes de onda, a medida que aumenta el número atómico. Esta ley (proporcionalidad entre el cuadrado de la frecuencia de una raya dada y el número atómico) sólo se cumple para ciertos límites de las series.

«El modelo atómico de Bohr—dice para terminar—es perfecto en cuanto sirve para sistematizar, entre otros fenómenos, los resultados del análisis röntgenográfico. Teóricamente subsisten todas las dificultades inherentes a las teorías basadas en las hipótesis de los *quanta*, y, además, queda por explicar la existencia de los subpisos anormales y el principio de selección que a los mismos se refiere».—R. CANDEL VILA.

Los rectificadores de vapor de mercurio en las instalaciones de tracción eléctrica.—El empleo de los rectificadores de vapor de mercurio en las instalaciones de tracción eléctrica ha sido muy discutido en los últimos años, habiéndose llegado a la conclusión de que por sus características de gran sencillez, gran seguridad de funcionamiento, rendimiento excelente y casi constante a todas las cargas, insensibilidad contra sobrecargas, y por la economía de su entretenimiento, los rectificadores de vapor de mercurio son los convertidores más adecuados para las instalaciones de tracción eléctrica, y especialmente en aquéllas que utilizan la alta tensión (900 a 1700 volts). En prueba de ello, la Compañía del ferrocarril Metropolitano de Barcelona, después de un estudio detenidísimo, que ha sido eficazmente corroborado con la visita a las principales instalaciones del extranjero, ha adoptado para su gran subestación de la Bordeta (Barcelona) los rectificadores de vapor de mercurio, habiendo encargado a la «Siemens Schuckert-Industria Eléctrica» el suministro y montaje de dicha instalación. En esta subcentral se montarán dos grupos de rectificadores de una potencia total de 2000 kw. en régimen continuo, a 1650 volts. La corriente trifásica es de 35000 volts.

Los rectificadores llevarán bombas especiales de vapor de mercurio, para obtener en los recipientes un vacío elevado de unas milésimas de milímetro de mercurio y permitirán sobrecargas momentáneas de hasta 200 % sobre la potencia arriba indicada. Además irán provistos de interruptores extrarápidos protectores, que corten la corriente continua a las pocas milésimas de segundo, en caso de un cortocircuito. Cada línea de salida llevará un interruptor de máxima, y enganche repetido de funcionamiento automático.

La instalación está completada con todos los elementos necesarios para la distribución, medición y maniobra tanto en corriente trifásica como en continua, y con todos los aparatos de seguridad, alumbrado y servicios auxiliares; todo dispuesto con arreglo a los perfeccionamientos más recientes.

Esta subcentral será la más potente y a la vez la más moderna instalación de rectificadores de vapor de mercurio en España.

Conferencia científica «Fundación Bau».—El día 30 de diciembre, en el teatro principal de Tortosa, dió la conferencia de la «Fundación Bau» (IBÉRICA, volumen XV, n.º 376, pág. 275) sobre el tema «Bosquejo histórico y estado actual de la Mecánica celeste», el sabio catedrático de Mecánica celeste en la Universidad central, académico de número de la de Ciencias de Madrid y colaborador de esta Revista, don José M.ª Plans y Freyre.

Fué un acierto del P. Luis Rodés, S. J., director del Observatorio del Ebro, el haber invitado a tan distinguido y benemérito profesor a dar esta conferencia; pues los conocimientos sólidos y profundos que sobre Astronomía, Física y Matemática posee el señor Plans y Freyre, expuestos con una claridad meridiana, cualidad sobresaliente del maestro que lleva ya muchos años formando la inteligencia de los jóvenes que acuden a sus aulas, y animados por las dotes de orador académico que le adornan, tuvieron agradablemente entretenido al numeroso auditorio que le escuchaba embelesado ante la grandiosidad del argumento, los profundos conocimientos del disertante y la simpática sencillez de hombre verdaderamente sabio con que los exponía.

Como el resumen bastante extenso de la conferencia, que pensamos publicar, requiere más tiempo y tranquilidad para escribirlo, lo ofreceremos a nuestros lectores en algunos de los números siguientes.

Digitized by Google

América

Chile.—*Ferrocarril de Freire a Cunco.*—La longitud de este ferrocarril es de 58'100 km. Su ancho 1'68 m. Su radio mínimo 260 m. Su pendiente máxima 1'362 % en 2900 m. La altura total salvada entre Freire y Cunco, es de 259'5 m., sin ninguna contrapendiente. Las obras más importantes son dos puentes de cemento armado, sobre los esteros Pedregoso y Trumpulo: el primero de 2 tramos en arco, uno de 8'24 m. y otro de 17'66 m.; y el segundo de tres tramos, con viga recta de 8 m., 17 m., y 8 m., respectivamente. Las obras se iniciaron el 1.° de enero de 1921 y de acuerdo con el plazo del contrato, debieron terminarse el 1.° de enero de 1924. Debido a los aumentos de obras, fué necesario ampliar el contrato hasta el 10 de febrero. En esa fecha, los trabajos estaban prácticamente terminados, a excepción del paradero Los Laureles. Incluyendo este paradero, quedaron totalmente terminados en junio.

La recepción provisional de las obras del ferrocarril se llevó a efecto el 12 de abril de 1924, y el día 20 del mismo mes se llevó al cabo la inauguración oficial. El 25 de julio se hizo cargo de la explotación del ferrocarril de Freire a Cunco la empresa de los ferrocarriles del Estado. Ésta es una de las líneas de fomento que la Dirección de Obras Públicas ha aconsejado construir en el sur.

Dada la configuración del terreno atravesado por el ferrocarril, en su mayor parte plano, se han abierto a la agricultura grandes extensiones que antes no era económico explotar, debido a la carestía de los fletes. Igualmente se ha hecho posible la elaboración de maderas que abundan en esta región, y que hoy día esperan en todas las estaciones de la línea se las transporte al norte del país.

La zona recorrida por este ferrocarril, que antes de su construcción era de escasa población, se ha poblado con rapidez, especialmente en Choroico, Los Laureles y Trumpulo, estaciones en las cuales se han vendido terrenos en pequeños lotes.

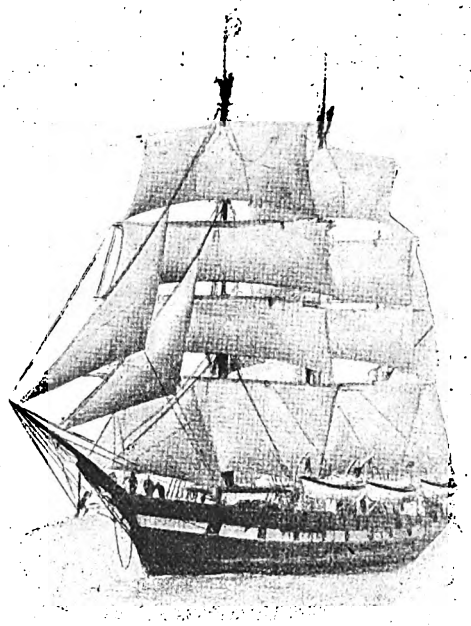
Una vez construídos todos los caminos que darán fácil acceso a este ferrocarril, se aumentará enormemente la carga que debe transportar. Para esto existe ya un plan general de caminos en esta zona, cuya ejecución se ha iniciado.

Por último, este ferrocarril puede ser prolongado unos 30 ó 40 km. hasta la cordillera, por el valle del río Allipén, zona que, aunque más estrecha que la que hoy atraviesa, llegará a ser muy productiva.

Crónica general

Los buques balleneros de vela.—Como ya hemos comentado diversas veces en esta Revista, la marina de vela sigue decayendo en las principales naciones marítimas, y la intensa crisis naval por que atravesamos acentúa todavía más la disminución de los veleros (véase IBÉRICA, volumen VI, número 146, página 249, y volumen XX, número 484, página 6).

Rivista Marittima, en su número del pasado septiembre, publica curiosas noticias acerca del ocaso de los viejos buques balleneros de vela en la costa de Connecticut, del litoral atlántico de los Estados Unidos de Norteamérica, cercano a Terranova.



El «Charles W. Morgan» a toda vela

Nantucket, Edgartown, New Bedford y otras poblaciones de aquellas costas, después de tener algún tiempo amarrados en sus muelles los buques balleneros de vela, en espera de mejores tiempos, los han visto al fin ir desapareciendo poco a poco de sus matrículas marinas.

New Bedford, que tan activo tráfico ballenero mantenía desde hace más de 150 años, mediante una numerosísima y audaz flota de veleros, que emprendía arriesgadas campañas de pesca en todos los mares del globo, está quedándose actualmente sin ninguno de sus viejos buques aventureros. El bergantín *Wanderer*, el último de los grandes balleneros con arboladura de cruz, naufragó cerca de New Bedford en agosto último, y otro de los últimos representantes de la flota dé New Bedford, la goleta *Margaret*, que regresó recientemente de una larga campaña de pesca en los mares del sur, será probablemente desarmada.

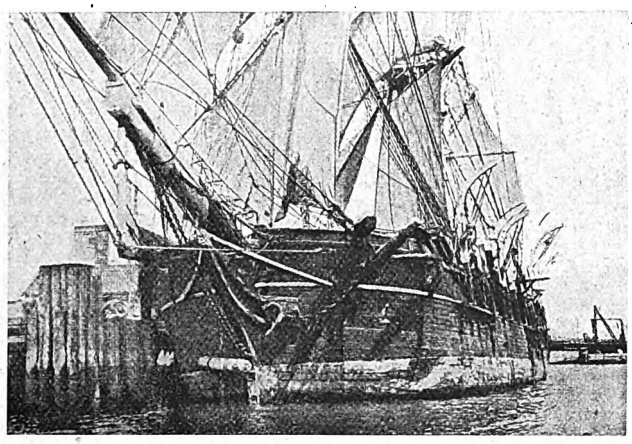
El *Charles W. Morgan*, otro de estos viejos balleneros construído en 1841, y representado en nuestros grabados, quedó después de su último viaje amarrado al muelle, descansando tal vez para siempre de sus largas correrías marítimas.

Los buques de construcción más reciente de esta flota fueron destinados a otros tráficos distintos, en vista de la decadencia en aquellas costas de la industria ballenera por medio de veleros.

En éste, como en otros órdenes de navegación, el vapor y el más moderno buque de motor, sustituyen a la navegación de vela y la persiguen tenazmente, sin que, no obstante esta encarnizada lucha, sea de temer que desaparezca del todo el viejo buque velero que con su graciosa silueta de gaviota marina alegra los puertos y llena de poesía y belleza los paisajes marinos.

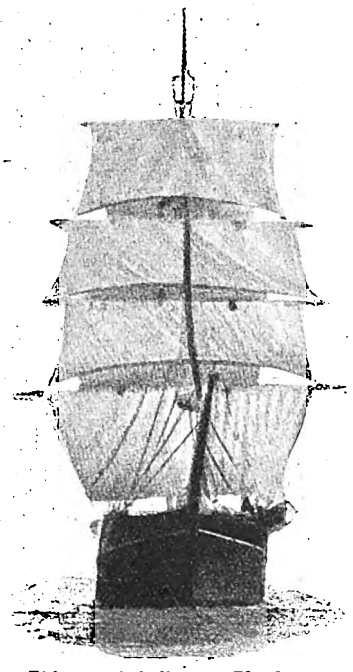
Digitized by Google

La Geografía de las calamidades.—Con este título se está formando una nueva rama de la Geografía, cuyo objeto es estudiar el gran número de catástrofes naturales que afectan a las agrupaciones humanas de las diversas partes del mundo, considerándolas en relación con la región geográfica donde se producen, para investigar sus causas y combatirlas, siempre que haya posibilidad para ello, prever su repetición y tomar las convenientes medidas de protección, y llevar con prontitud los socorros donde sean necesarios.



El ballenero «Ch. W. Morgan» amarrado en New Bedford

En 1921, el senador italiano Ciraolo, presidente de la Cruz Roja italiana, propuso en la X Conferencia internacional de la Cruz Roja, la creación de un organismo que pudiera intervenir inmediatamente que ocurriera una de esas catástrofes, y habiendo aprobado la Conferencia esta proposición, preparó el mismo Ciraolo en 1922 un proyecto de estatutos de una «Obra internacional de socorro y asistencia a las poblaciones azotadas por alguna calamidad», proyecto que pasó al Comité internacional y a la Liga de sociedades de la Cruz Roja, y luego al Consejo de la Sociedad de las Naciones, el cual en 27 de septiembre de 1923 tomó el acuerdo de comunicar a los diversos gobiernos los documentos relativos a este asunto, rogándoles que le transmitieran sus observaciones. Cuando el Consejo se haya enterado de las respuestas, someterá a una asamblea las proposiciones que se juzguen oportunas.



El bergantín ballenero «Wanderer»

Al mismo tiempo y de acuerdo con el Comité y Liga de la Cruz Roja, la Sociedad de Geografía de Ginebra, que preside el señor Raúl Montandon, decidió publicar, bajo los auspicios de aquellas entidades, un periódico científico destinado a reunir todos los informes posibles sobre los diversos fenómenos desastrosos, y contribuir así a realizar una verdadera colaboración internacional para proteger a la humanidad contra los peligros de tales fenómenos. Esta publicación apareció el pasado junio en Ginebra, con el título *Matériaux pour l'étude des calamités*. En su primer número, además de memorias originales, documentos e informes diversos, se publica un artículo del señor Montandon, en el que se exponen cuantas razones abogan en favor de un estudio metódico y universal de lo que se llama con exactitud «La Geografía de las calamidades».

Las calamidades de que se trata, de causas numerosas y variadas, se califican con razón de *geográficas*, porque se producen ordinariamente por regiones, y se hallan relacionadas con las condiciones geográficas de éstas, aunque los fenómenos que las originan disten de ser de la misma naturaleza. Entre las más terribles pueden contarse los terremotos, los *ras* de marea, que se producen también en las regiones sísmicas, y las erupciones volcánicas. Los estudios científicos de estos fenómenos geofísicos podrán llegar a atenuar de algún modo sus desastrosos efectos. En cuanto a los ciclones, inundaciones, sequías y otras calamidades, que son consecuencia del estado atmosférico, por más inevitable que sea su manifestación, pueden atenuarse sus graves consecuencias más fácilmente que las anteriores, debidas a movimientos del interior del suelo; y cuanto más se estudien a fondo las leyes de la naturaleza, que son la base de estas perturbaciones del aire y de las aguas, tanto más aumentarán los medios de protección contra sus desastres.

Además de estas calamidades debidas exclusivamente a fenómenos del globo terrestre en sí mismo, hay otras que se relacionan con la vida animal y vegetal, y que son mucho más fáciles de combatir; por ejemplo, el hambre, que puede provenir de causas naturales y aun sociales; las invasiones de animales dañinos, y las epidemias debidas a microbios, transportadas a menudo por animales, y propagadas por medio del aire o de las aguas.

Todas estas calamidades son de las que pueden disminuirse mediante los consejos y enseñanzas de la ciencia y a este resultado contribuirán seguramente los laudables propósitos indicados en esta nota, que deben atraer la atención de los poderes públicos.

Digitized by Google

Congreso científico en el África del Sur.—La Asociación sudafricana para el progreso de las Ciencias celebró en julio último su vigésimo segundo congreso anual en Cape Town bajo la presidencia de J. A. Wilkinson, profesor de Química en la Universidad de Johannesburg.

El congreso estaba dividido en 6 secciones: Astronomía y Meteorología, Geología, Botánica y Zoología, Fisiología e Higiene, Educación y Enseñanza, Estadística.

El discurso presidencial tuvo por asunto: «Revista de algunos desenvolvimientos de la Química en la última centuria»; y los de las secciones tuvieron respectivamente por temas: luminosidad de las estrellas; contribución de África del Sur a los estudios de Geología; la Botánica y las reservas naturales de África del Sur; algunas aplicaciones de la Fisiología a la Higiene industrial; la educación de los naturales de África del Sur; archivos públicos, su importancia para las investigaciones científicas.

A las diferentes secciones fueron presentadas gran número de memorias, de las que se leyeron más de 80. Además de los trabajos de las secciones, se dieron varias conferencias, entre ellas «La herencia en el hombre; su importancia desde el punto de vista biológico y educativo», por el profesor H. B. Fantham, y «Mensajes inalámbricos desde las estrellas», por Mr. H. Spencer Jones, del Observatorio del Cabo.

El vigésimo tercero congreso se celebrará en Oudtshorn en julio de 1925, bajo la presidencia del general J. C. Smuts.

Producción de electricidad en los Estados Unidos de N. A.—El *Geological Survey* de los Estados Unidos de Norteamérica ha publicado un resumen de la producción anual de electricidad en las centrales de servicio público en aquel país en los años 1919-1922. En este resumen se observan los notables incrementos que ha experimentado la producción de corriente, tanto de origen hidroeléctrico, como térmico, por la utilización de carbón, aceite mineral y gas.

En 1919 se obtuvieron para servicios públicos 39000 millones de kilowatts-hora de energía eléctrica. En 1923 esta cantidad llegó a cerca de 56000 millones, lo que representa un aumento de 43 %. También ha crecido notablemente el buen aprovechamiento del combustible, ya que en 1919 una tonelada de carbón producía, por término medio, 625 kw.-h., mientras que en 1923 la misma cantidad de combustible suministraba 835 kw.-h.

En el desarrollo de la producción las estaciones térmicas se han colocado a la cabeza. Los saltos de agua dieron en 1919, el 37'5 % de la producción total, en 1923 sólo el 35'8 %; pero de todas maneras esa tercera parte del total (que, como hemos dicho, ha aumentado) representa un considerable ahorro de combustible, que se calcula en unos 23 millones de toneladas anuales, valuadas en 100 millones de dólares.

Muerte del Rdo. J. P. Rousselot.—Ha fallecido recientemente en Francia el sacerdote Juan Pedro Rousselot, nacido en Saint-Cloud el año 1846. A sus notables trabajos de fonética experimental dedicó esta Revista una extensa nota ilustrada (vol. XVI, n.º 390, pág. 101).

El Rdo. Rousselot, catedrático de Fonética experimental en el Colegio de Francia y en el Instituto Católico de París, emprendió desde hace ya muchos años el análisis de los sonidos, mediante ensayos metódicos e ingeniosos aparatos con los cuales ha logrado registrar gráficamente todos los elementos integrantes de la voz humana. Puede decirse que el Rdo. Rousselot ha sido el creador de la Fonética experimental, y sus trabajos han dado origen a la creación de laboratorios en diversas naciones.

Entre las aplicaciones prácticas de sus estudios, debe contarse la del tratamiento de los sordomudos, que ha dado excelentes resultados. Cuando la pasada guerra, logró establecer la situación de la artillería enemiga mediante un juego de diapasones cuyas vibraciones respondían al sonido de los disparos, y por este invento, el Gobierno francés le condecoró con la cruz de la Legión de Honor.

Descanse en paz el sabio y modesto sacerdote.

Emilio Picard, miembro de la Academia francesa.—Ha sido elegido miembro de la Academia francesa M. Emilio Picard, que hace ya 35 años pertenecía a la de Ciencias, de la cual es secretario desde hace bastante tiempo.

Sin duda le han llevado a ocupar aquel puesto las necrologías que ha escrito de varios sabios, en estilo claro, sobrio y correcto. En cuanto a los méritos que posee como matemático son sobrado conocidos para que hayamos de ponerlos de relieve. En 1880, cuando contaba sólo 24 años, integró una clase de ecuaciones diferenciales que Jordan y Halphen llamaron *ecuaciones de Picard.* El año anterior había ya demostrado las propiedades de las funciones enteras expresadas en los *teoremas de Picard,* cuya importancia es tal que puede decirse que han dado origen a toda una rama de la Matemática; en 1884 obtuvo un nuevo grupo que se ha llamado *grupo de Picard;* en 1887 publicó un teorema fundamental sobre las funciones analíticas uniformes ligadas por una relación algébrica de género superior a *uno,* funciones que carecen de punto singular esencial *aislado.* Luego ideó una teoría de las funciones algébricas de *dos* variables, estudio que ofrece grandísima dificultad, y estudió las ecuaciones de derivadas parciales llamadas *de la Física.* Picard ha hecho frecuente uso del método de *aproximaciones sucesivas,* que le permite, de un problema pasar inmediatamente a otro más complejo (IBÉRICA, vol. XXI, n.º 529, pág. 328).

Desde 1897 desempeña, en la Sorbona, la cátedra de Análisis y Álgebra superior, y en ella siembra ideas fecundas que han dado origen a gran número de notables trabajos de los oyentes.

Digitized by Google

Variaciones de la temperatura del aire.—El astrónomo del Real Observatorio de Bélgica, sito en Uccle, junto a Bruselas, M. H. Philippot, ha emprendido el estudio de las variaciones de la temperatura del aire en todo el globo terráqueo. En vez de fijarse en la distribución de mares y continentes para establecer las fórmulas, como han hecho Spitaler y Forbes, considera M. Philippot la Tierra como una esfera de superficie homogénea; y así, la temperatura observada en un sitio determinado, comparada con la que se deduce de la fórmula general, hace resaltar mucho más las influencias de la localidad. Dicho astrónomo, según dice en las memorias de la Real Academia de Bélgica del pasado año, ha calculado series de Fourier hasta los 2.os términos para 119 lugares y hasta los 3.os para 26. Con esto ha obtenido la expresión de la temperatura diurna en un sitio de latitud dada.

La ocasión con que el autor emprendió estas determinaciones mediante la aplicación de las series de Fourier, fué el tener que estudiar las variaciones de la inclinación del eje de rotación del anteojo meridiano de Uccle en relación con la temperatura. Calculó las cinco expresiones relativas a la temperatura media diurna, y a las mínimas y máximas, tanto medias como absolutas. De estos cálculos dedujo las efemérides de la variación de la temperatura para Bruselas.

Varias e interesantes aplicaciones ha hecho M. Philippot, como por ejemplo al cálculo de la temperatura media de toda la Tierra, que le ha resultado igual a 15° 61, correspondiente a la latitud de 38° 5. La temperatura media del hemisferio austral es un grado más baja que la correspondiente al hemisferio boreal.

Dos tipos nuevos de buque mercante.—En Alemania se ha pensado en utilizar también como buques de carga los tipos especiales de naves que se construían antes dedicados únicamente a trabajos de remolque y salvamento.

Con este criterio han sido construídos los buques *Max Berendi* y el *Hiat*. El primero está equipado de modo que puede remolcar en alta mar y durante mucho tiempo a cualquier otro buque, y al mismo tiempo sirve para transportar carga como los tipos mercantes ordinarios. El *Hiat* se dedica asimismo al transporte de carga, cuando no está empleado en operaciones de salvamento. De este modo se consigue una notable economía en la explotación de estos buques especiales, de entretenimiento costoso cuando todos los gastos han de recaer sobre las operaciones de remolque o salvamento. Los dos buques pertenecen a una compañía alemana dedicada a estos trabajos y a la navegación mercante entre los puertos del mar del Norte.

Nueva medida de la velocidad de la luz.—Como la velocidad de la luz es una de las constantes fundamentales de la naturaleza, no es de extrañar que se realicen nuevos ensayos para medir su valor con la mayor precisión posible; pero, además de su importancia científica, la determinación más y más exacta de esta constante puede adquirir grandísimo valor práctico.

La media de las diversas medidas conocidas es de unos 299900 kilómetros por segundo, con incertidumbre de 30 a 50 kilómetros. Si tal incertidumbre pudiera reducirse a 1 ó 2 km. por segundo, podría emplearse la duración de la propagación de la luz en la medida de distancias comprendidas entre 80 ó 150 kilómetros, de una manera mucho más rápida y con un orden de exactitud tan grande, por lo menos, como el que da el método ordinario de triangulación, y hasta podría utilizarse en aquellos casos en que la medida geodésica es muy difícil o imposible.

Estas consideraciones han movido al renombrado físico norteamericano, A. Michelson, a emprender de nuevo la medida de la velocidad de la luz entre dos estaciones, para lo cual eligió el Observatorio de Mount Wilson y el Mount San Antonio, distante de aquél unos 35 km. Utilizó para las medidas aparatos perfeccionados, entre ellos un espejo giratorio octogonal (véase IBÉRICA, vol. XVI, n.º 397, pág. 224) y un sistema reflector que elimina cualquier clase de luz extraña, tanto directa como difusa.

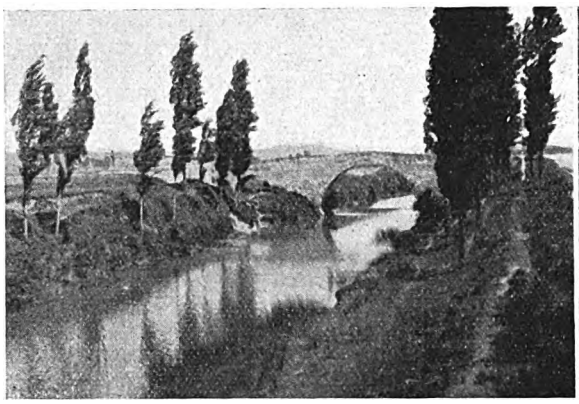
El espejo octogonal (utilizado por Michelson en sustitución del espejo plano de una sola cara que se empleaba en los métodos antiguos) tiene, como recordará el lector, primeramente la ventaja de permitir la realización de una mayor velocidad, y luego la recepción del rayo de regreso, sobre la cara siguiente, con lo cual se elimina la medida de la desviación angular de este último rayo.

La determinación de la velocidad de la luz quedó de este modo reducida a medir dos magnitudes: la distancia entre las dos estaciones (35426'3 m. con una aproximación de dos millonésimas, según las operaciones realizadas por el *Coast and Geodetic Survey* de los Estados Unidos de N. A.) y la velocidad de rotación del espejo. En cuanto a esta última, los ensayos preliminares realizados el verano último no han permitido todavía alcanzar la gran precisión, a que se espera llegar en el de este año.

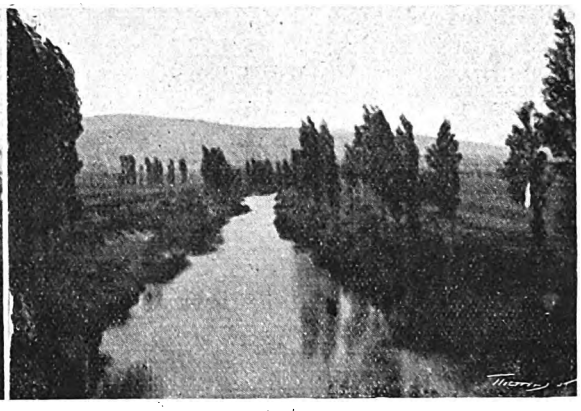
El resultado de ocho observaciones independientes, llevadas al cabo durante estos ensayos preliminares, es de 299820 kilómetros por segundo, para la velocidad de la luz en el vacío, según nota dirigida por el mismo Michelson a la Universidad de Pennsylvania, con ocasión del centenario del «Franklin Institute» y publicada en el número del pasado noviembre del «Journal», pág. 627. Comparando este resultado con los de observaciones anteriores, este valor es el menor que se ha encontrado hasta ahora, como se ve en el siguiente cuadro:

Observador	Método	Distancia	Velocidad
Cornu	Rueda dentada	23 km.	299950 km. p. s.
Perrotin	»	12 »	299900 » » »
Michelson	Espejo giratorio	0'6 »	299895 » » »
Newcomb	»	6'5 »	299860 » » »
Michelson	»	35'4 »	299820 » » »

Digitized by Google



Puente sobre el Bayas, cerca de Miranda de Ebro



Aspecto del río Bayas, visto desde el puente anterior

SOBRE EL SEXO Y EL CRECIMIENTO DE LA ANGUILA DEL EBRO, BAYAS Y ZADORRA, CERCA DE MIRANDA DE EBRO

Con el fin de continuar mis investigaciones sobre la anguila del Ebro (IBÉRICA, v. XXI, n.° 530, p. 343; v. XXII, n.° 539, p. 89), permanecí en Miranda de Ebro desde el 19 hasta el 25 de mayo último. Mi amigo el notable dibujante y caricaturista don José Villar, así como los doctores Ortega, Collado y Andrio, este último farmacéutico de la villa, me facilitaron el trabajo y contribuyeron al buen éxito de mis investigaciones.

Se pesca la anguila con preferencia durante los meses de mayo y junio y en la época de las grandes lluvias de otoño. La pesca se efectúa con cuerdas, empleando como cebo pececillos, y con nasas llamadas *botrines*. Donde mayor cantidad se pesca es aguas abajo de la población, cerca de la desembocadura del Zadorra, y también en algunos islotes en la misma población. He podido conseguir también algunos ejemplares de anguilas de los dos afluentes Bayas y Zadorra, de los que daré cuenta después de estudiar las del Ebro. Empezaré por las anguilas del Ebro, dando los grupos de edad.

He aquí los cuadros correspondientes a estas anguilas del Ebro:

Grupo VII ♂

Longitud cm.	Peso g.	Zonas escamas	D.
36	70	3 I	4
33	59	2 III	5

2 individuos. Long. media=34'50 cm. Peso m.=64'50 g.
Long., 33-36 cm. P., 59-70 g. Zonas escamas, 2III-3I. D.=4-5.

Grupo VIII ♂

Longitud cm.	Peso g.	Zonas escamas	D.
39	91	3 III	5

En este grupo había solamente un individuo.

Grupo IX ♂

Longitud cm.	Peso g.	Zonas escamas	D.
40	98	3 III	6
40	91	3 II	6
39	103	3 III	6

3 individuos. Long. media=39'66 cm. Peso m.=97'33 g.
Long., 39-40 cm. P., 91-103 g. Zonas escamas, 3 II-3 III. D.=6.

Grupo X ♂

Longitud cm.	Peso g,	Zonas escamas	D.
42	129	4 I	6
41	110	3 II	7

2 individuos. Long. media=41'50 cm. Peso m.=119'50 g.
Long., 41-42 cm. P., 110-129 g. Zonas escamas, 3 II-4 I. D.=6-7.

Grupo XI ♂

Longitud cm.	Peso g.	Zonas escamas	D.
43	104	3 III	8

Un solo individuo.

Grupo VI ♀

Longitud cm.	Peso g.	Zonas escamas	D.
39	77	3 I	3
38	78	2 III	4
38	75	3 I	3
38	73	3 II	3
37	74	3 II	3
37	70	3 II	3
37	69	2 III	4
36	53	3 II	3
35	46	3 I	3
34	60	3 II	3
34	55	3 I	3
34	49	3 II	3

12 individuos. Long. media=36'41 cm. Peso m.=64'91 g.
Long., 34-39 cm. P., 49-78 g. Zonas escamas, 2 III-3 II. D.=3-4.

Digitized by Google

Grupo VII ♀

Longitud cm.	Peso g.	Zonas escamas	D.
42	107	3 I	4
42	100	3 II	4
42	100	2 III	5
42	97	3 I	4
41	95	3 I	4
41	94	3 II	4
41	92	3 I	4
40	95	2 I	5
40	90	3 II	4
40	84	3 II	4
40	83	2 III	5
40	81	3 II	4
40	78	3 III	4
40	75	3 I	4
40	68	2 III	5
39	89	3 II	4
39	89	3 I	4
39	82	3 I	4
39	78	3 II	4
39	77	3 II	4
38	80	2 III	5
38	77	3 II	4
38	75	3 I	4
37	68	3 II	4
37	68	3 II	4
36	65	3 I	4
36	51	3 III	4

27 individuos. Long. media = 39'48 cm. Peso m. = 82'89 g.
Long., 36-42 cm. P., 51-107 g. Zonas escamas, 2 I-3 III. D.=4-5.

Grupo VIII ♀

Lougitud cm.	Peso g.	Zonas escamas	D.
47	154	3 I	5
46	132	3 II	5
44	128	3 I	5
44	127	2 II	6
43	107	3 II	5
42	103	3 I	5
41	105	3 III	5
41	105	3 II	5
40	105	3 III	5
39	90	3 II	5
39	80	2 III	6
39	73	3 III	5
38	90	2 III	6
38	74	2 III	6

14 individuos. Long. media = 41'50 cm. Peso m. = 105'21 g.
Long., 38-47 cm. P., 74 154 g. Zonas escamas, 2 II-3 III. D.=5-6.

Grupo IX ♀

Longitud cm.	Peso g.	Zonas escamas	D.
52	152	3 I	6
50	133	3 I	6
49	189	3 III	6
46	164	3 III	6
45	134	4 I	5
44	133	3 III	6
44	124	3 III	6
43	117	3 II	6
43	116	3 II	6

9 individuos. Long. media = 46'22 cm. Peso m. = 140'22 g.
Long., 43-52 cm. P., 116-189 g. Zonas escamas, 3 I-4 I. D. = 5-6.

Grupo X ♀

Longitud cm.	Peso g.	Zonas escamas	D.
50	205	4 I	6
50	200	4 II	6
50	178	4 II	6
47	162	3 III	7

4 individuos. Long. media = 49'25 cm. Peso m. = 186'25 g.
Long., 47-50 cm. P., 162-205 g. Zonas escamas, 3 III-4 II. D.=6-7.

Grupo XI ♀

Longitud cm.	Peso g.	Zonas escamas	D.
54	270	4 II	7
53	212	4 I	7
50	183	4 I	7

3 individuos. Long. media = 52'33 cm. Peso m. = 221'66 g.
Long., 50-54 cm. P., 183-270 g. Zonas escamas, 4 I-4 II. D. = 7.

Grupo XII ♀

Longitud cm.	Peso g.	Zonas escamas	D.
43	98	3 III	9

Un solo individuo.

Grupo XIII ♀

Longitud cm.	Peso g.	Zonas escamas	D.
60	314	4 II	9

Un individuo.

Grupo XIV ♀

Longitud cm.	Peso g.	Zonas escamas	D.
65	428	4 II	10
64	425	4 III	10
60	342	5 II	9

3 individuos. Long. media = 63 cm. Peso m. = 398'33 g.
Long., 60-65 cm. P., 342-428 g. Zonas escamas, 4 II-5 II. D.=9-10.

Grupo XV ♀

Longitud cm.	Peso g.	Zónas escamas	D.
76	850	6 I	9

Un solo individuo.

Recapitulando los cuadros de estas anguilas:

Ebro

♂

Grupo	VII	VIII	IX	X	XI
Long. media cm.	34'50	39	39'66	41'50	43
Peso medio g.	64'50	91	97'33	119'50	104
D.	4-5	5	6	6-7	8
N.º de indiv.	2	1	3	2	1

♀

Grupo	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	XIII	XIV	XV
L. m. cm.	36'41	39'48	41'50	46'22	49'25	52'33	43	60	63	76
P. m. g.	64'91	82'89	105'21	140'22	186'25	221'66	98	314	398'33	850
D.	3-4	4-5	5-6	5-6	6-7	7	9	9	9-10	9
N.º de ind.	12	27	14	9	4	3	1	1	3	1

Los otolitos eran bastante transparentes y tenían las zonas bien limitadas; sin embargo, en los bordes de algunas, estaban las zonas muy apretadas y finas y no era fácil contarlas con exactitud a primera vista. He procurado hacerlo varias veces, y en caso dudoso he contado una zona más que menos.

El crecimiento no parece haber sido rápido, pues anguilas relativamente pequeñas tenían un número de zonas grande. La hembra del grupo XII tenía sólo 43 cm. de longitud y 98 gramos de peso, siendo sus zonas muy visibles, así como sus órganos sexuales, sin dar, por tanto, lugar a error. Hay bastante diferencia en la longitud entre los individuos del mismo grupo: daré como ejemplo los grupos VI-XI ♀, lo que

Digitized by Google

demuestra que hay que tomar las medias sobre buen número de individuos para tener resultados exactos.

Las escamas eran normales y tenían el número de zonas correspondiente a su tamaño; poquísimas las tenían incompletas. D. aumenta mucho con la edad: en los machos, en el grupo VII, la diferencia es de 4-5 zonas, y en el grupo XI la diferencia es de 8 zonas en el único individuo del grupo. En las hembras del grupo VI la diferencia es de 3-4, y en las del X de 6-7.

El estómago contenía pececillos, y había gran número de parásitos intestinales que describiré al final del trabajo. He examinado un total de 84 individuos, de los que 9 eran machos y 75 hembras, todos amarillos. La forma del cuerpo en los machos era más cilíndrica, y a juzgar por el estado de sus órganos sexuales, estos individuos pronto se hubieran hecho plateados.

Me pude procurar 14 anguilas del Bayas, uno de cuyos ejemplares no pudo servir por tener la cabeza completamente machacada. Había entre ellas 10 hembras y tres machos. Los otolitos tenían la misma apariencia que los de las pescadas en el Ebro, siendo bastante transparentes y con zonas bien limitadas.

D. aumenta bastante con la edad: en el macho del grupo VII la diferencia es de 4 y en el del grupo IX es de 6. Las hembras del grupo VI tenían una diferencia de 3 y la del XII de 7. Estas anguilas tenían también muchos parásitos intestinales. Se pescan bastantes anguilas en el Bayas, sobre todo cerca de Pobes.

He aquí el cuadro correspondiente a estas anguilas del Bayas:

♂

Grupo	Longitud cm.	Peso g.	Zonas escamas	D.
VII	35	66	3 III	4
VIII	39	91	4 I	4
IX	39	89	3 III	6

Un solo individuo de cada grupo.

Grupo VI ♀

Longitud cm.	Peso g.	Zonas escamas	D.
39	92	3 II	3
36	62	3 III	3
35	57	3 III	3
34	54	3 III	3

4 individuos. Long. media=36 cm. Peso m.=66'25 g.
Long., 34-39 cm. P., 54-92 g. Zonas escamas, 3 II-3 III. D.=3.

Grupo VII ♀

Longitud cm.	Peso g.	Zonas escamas	D.
42	99	3 I	4

Un solo individuo.

Grupo VIII ♀

Longitud cm.	Peso g.	Zonas escamas	D.
46	128	4 III	4
45	131	3 III	5
41	99	3 I	5

3 individuos. Long. media=44 cm. Peso m.=119'33 g.
Long., 41-46 cm. P., 99-131 g. Zonas escamas, 3 I-4 III. D.=4-5.

♀

Grupo	Longitud cm.	Peso g.	Zonas escamas	D.
XI	52	232	4 I	7
XII	58	369	5 I	7

Un solo individuo en cada uno de estos dos grupos.

Pude procurarme quince anguilas pescadas en el Zadorra, cerca de su confluencia con el Ebro. Los otolitos de estas anguilas eran también transparentes, con zonas bien limitadas; también se puede ver en ellas el aumento de la diferencia D. con la edad: en el macho del grupo VII es de 4 y en el del X de 6. Las hembras del grupo VI tenían una diferencia de 3 y las del XII de 8. Fuera de que entre ellas había una anguila hembra del grupo XII, de 46 cm. de largo y 101 g. de peso, no había nada de particular en ellas. Tenían también estas anguilas numerosos parásitos intestinales. Se pesca mucha anguila en el Zadorra, sobre todo cerca de Nanclares, estación de ferrocarril próxima a Vitoria. Dicen que en el Molino Aceña de la Flecha, en el camino de Aldelengua, se pescan en noches favorables hasta 40 arrobas de anguilas.

He aquí el cuadro de estas anguilas del Zadorra:

♂

Grupo	Longitud cm.	Peso g.	Zonas escamas	D.
VII	36	68	3 II	4
X	42	134	4 II	6

Un solo individuo de cada grupo.

Grupo VI ♀

Longitud cm.	Peso g.	Zonas escamas	D.
38	76	3 III	3
36	59	3 II	3
35	52	3 I	3

3 individuos. Long. media=36'33 cm. Peso m.=62'33 g.
Long., 35 38 cm. P., 52 76 g. Zonas escamas, 3 I-3 III. D.=3.

Grupo VII ♀

Longitud cm.	Peso g.	Zonas escamas	D.
43	104	3 III	4
43	98	3 II	4
41	90	3 III	4
39	72	3 II	4
38	80	3 III	4
35	58	2 III	5

6 individuos. Long. media=39'88 cm. Peso m. = 83'66 g.
Long., 35-43 cm. P., 58-104 g. Zonas escamas, 2 III-3 III. D.=4-5.

♀

Grupo	Longitud cm.	Peso g.	Zonas escamas	D.
VIII	46	134	4 II	4
IX	47	132	3 III	6
XII	60	328	4 I	8
XII	46	101	4 I	8

Un individuo en los grupos VIII y IX, y 2 en el XII.

Recapitulando los cuadros de estas anguilas:

Bayas

Grupo	VI	VII		VIII		IX	XI	XII
Sexo	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♀
Long. media cm.	36	35	42	39	44	39	52	58
Peso medio g.	66'25	66	99	91	119'33	89	232	369
D.	3	4	4	4	4-5	6	7	7
N.° de individuos	4	1	1	1	3	1	1	1

Zadorra

Grupo	VI	VII		VIII	IX	X	XII
Sexo	♀	♂	♀	♀	♀	♂	♀
Long. media cm.	36'33	36	39'88	46	47	42	53
Peso medio g.	62'33	68	83'66	134	132	134	214'5
D.	3	4	4-5	4	6	6	8
N.° de individuos	3	1	6	1	1	1	2

Digitized by Google

El hecho más interesante observado en este trabajo es el de haber encontrado machos entre las anguilas pescadas en el Ebro a la altura de Miranda, y en el Bayas y el Zadorra.

La dirección hidráulica del Ebro ha tenido la amabilidad de comunicarme la distancia que hay desde Miranda al mar, que es de 712'43 km.; tomando las distancias de la confluencia del Bayas y del Zadorra con el Ebro al mar en el «Itinerario del río Ebro y todos sus afluentes», publicado por la Dirección general de Obras Públicas, resultan de 709'725 km. para el Bayas y de 706'965 km. para el Zadorra. Probablemente fueron pescadas todas estas anguilas a la misma distancia del mar, la cual es superior a 700 km.

Siendo la longitud del Ebro de 927'905 km., hemos comprobado que los machos remontan por lo menos hasta los 3/4 de su recorrido total.

No puedo precisar la proporción entre machos y hembras, aunque desde luego sí afirmar que las hembras se encuentran en mayoría.

Los machos llegan hasta tener 45 cm. de longitud, raramente más; pude procurarme 66 individuos de este tamaño para abajo, en que 9 eran machos y 57 hembras. El primer día pude ver colocar las cuerdas entre el puente de Carlos III y el del ferrocarril del Norte, línea de Bilbao, y de 5 anguilas capturadas de 38 a 44 cm., había 3 machos y 2 hembras, y fueron también capturadas más hembras de tamaño mayor.

El día 24 de mayo, sobre 42 anguilas pequeñas no encontré más que 3 machos, lo que demuestra que es más útil estudiar individuos pescados en fechas distintas, que no gran número de ellos pescados en la misma fecha.

Entre 10 individuos pequeños pescados en Bayas había 3 machos y 7 hembras, y entre 11 de Zadorra 2 machos y 9 hembras. Para acabar, daré una nota de la distancia al mar de los puntos en que he pescado machos en varios ríos de España.

Ebro. — Estanque de Chiprana, 200 km. — Gallur, 450 km.—Tudela, 492 km.—Logroño, 615 km.—Miranda de Ebro, 712 km.

Pude procurarme en Tudela machos pescados remontando el río.

Tajo.—Río Tajo, 381 km.—Talavera de la Reina, 569 km.—Toledo, 639 km.

Miño.—Lugo, 236 km.—Ponferrada (Sil), 280 km.

Aquí comprobé una mayoría de machos entre las anguilas pequeñas.

Duero.—Hinojosa del Duero, 200 km.

Pude procurarme machos capturados remontando el río.

Guadalquivir.—Sevilla, 100 km.

Había una mayoría de machos entre las anguilas pequeñas. Lo que demuestra que también los machos pueden hacer grandes migraciones y llegar hasta formar mayoría entre las anguilas pequeñas, en localidades bastante distantes del mar.

El profesor Führmann, de la Universidad de Neuchatel, y el doctor C. Baylis, del *British Museum*, clasificaron muy amablemente los parásitos intestinales. He aquí el resultado de su clasificación:

Céstodo, *Bothriocephalus claviceps Cze.* (en las anguilas del Ebro, Bayas y Zadorra). Acantocéfalo, *Echinorhynchus trultae* Schrank (en las anguilas del Ebro y Zadorra). Nemátodo, *Ascaris cristata v.* Linslaw (en las anguilas del Ebro, sea en las pescadas entre los dos puentes de Miranda, sea en las pescadas cerca de la desembocadura del Zadorra).

Es la primera vez que se ha hallado *Echinorhynchus trultae* en la anguila. Hace tiempo encontré *Bothriocephalus claviceps* en el intestino de anguilas pescadas en el Ebro, cerca de Gallur, a una distancia de 261 km. aguas abajo de Miranda de Ebro. Es probable que dicho céstodo se encuentre en gran parte del recorrido del Ebro.

A. Gandolfi Hornyold,
Doctor en Ciencias Naturales.

San Sebastián.

MIEMBROS Y CINTURAS DE LOS VERTEBRADOS TETRÁPODOS (*)

La obra de Vialleton está dividida en tres partes: trata en la primera de la constitución anatómica de los miembros y cinturas en los vertebrados tetrápodos; dedica la segunda al valor morfológico y homologías de esos miembros y cinturas, y la tercera es crítica acerca de las afirmaciones transformistas, juzgadas sobre el terreno ya andado de la Morfología. La primera es la más original y la que sirve de fundamento a las otras, que pueden considerarse como sus corolarios.

Si cada parte del organismo está en correlación con las otras, si el organismo no puede ser comprendido hasta tanto que se le considere como un todo, como un sistema cerrado (pág. 535), tampoco deben estudiarse como piezas sueltas los huesos y músculos de las cinturas y miembros correspondientes, sino como un conjunto armónico en relación con el organismo entero. El estudio de esos conjuntos en los diversos vertebrados es el estudio de un plan general común a todos, pero que, realizado con diferencias propias en cada uno de sus grupos principales, lleva al ánimo el convencimiento doble de un orden ideal antecedente a la realización—el orden ideado en la Inteligencia divina—y el de su ejecución mediante los factores biológicos, repartidos en el reino viviente durante las épocas geológicas.

Por eso el autor esboza en el capítulo primero el esquema general de las cinturas y miembros de los te-

(*) Continuación del art. publicado en el v. XXII, n.º 557, p. 381.

Digitized by Google

trápodos, apunta la nomenclatura común al sistema pectoral y al sistema pelviano, y sin pérdida de tiempo ni divagaciones, comienza su estudio en el segundo capítulo con los miembros y cinturas de los anfibios.

Los urodelos con su cuerpo parecido al de los peces, pero ya con patas, con su musculatura metamérica igualmente semejable a la de los peces, con su aparato branquial en que continúa su semejanza ictiológica, llevan el par delantero de sus miembros acomodado a la locomoción terrestre y el par posterior lo tienen apropiado a la natación.

La placa pélvica no es otra cosa en los urodelos que una porción de capa fibromuscular de la pared ventral, diferenciada en tejido esquelético, para servir de apoyo a los músculos de los miembros posteriores con sus inserciones en la cara ventral y dorsal (p. 39).

Característica de esos músculos es la horizontalidad de su conjunto en el plano en que se mueve el fémur, y a ello obedecen también la extensión de la placa pelviana y la poca altura del ilión (1), interpuesto entre la costilla sacral y el isquión: dado que no se fija en la parte dorsal del ilión, como en los reptiles, músculo alguno que mueva los miembros posteriores, sino en la parte inferior del ilión, ni funciona éste como anillo interpuesto entre los músculos abdominales y caudales (pág. 25). El músculo iliotibial es el único que aquí sirve de extensor del fémur, el ilioperoneal es comparable al biceps crural de los mamíferos, y el iliofemoral es el retractor del fémur. Insertados esos tres músculos ilíacos en la parte inferior del ilión y cerca del acetábulum, dejan toda la mitad superior del ilión fuera de los músculos de la pierna, sin otras relaciones que las habidas con los músculos del tronco (pág. 35).

La cintura pectoral de los urodelos, toda ella de origen cartilagíneo, como el esternón, merece el nombre, ya que es caso único extensivo a todos los anfibios, de cintura tórax: ya por rodear con su amplitud desusada la extremidad craneal del celoma, ya principalmente por servir de sostén al tronco y de apoyo a los músculos de las paredes pectorales (pág. 39 y 54).

Los músculos que mueven el húmero no le permiten tanta amplitud de movimiento como los que mueven el fémur: ni su articulación consiente al brazo girar, como el fémur, hasta casi 180 grados. La mano tiene sobre el pie la diferencia ventajosa de doblegarse y ajustarse a las desigualdades del suelo con ligera pronación, pero sin que el radio se independice del cúbito, ni se crucen los huesos como en los mamíferos: solamente el codo se inclina ligeramente hacia atrás, antes que el húmero se coloque en dirección francamente parasagital (pág. 57-58).

Lo importante, tanto en los miembros anteriores como en los posteriores, es que sus músculos extensores y supinadores caen siempre sobre la cara dorsal, y los flexores y pronadores sobre la cara ventral. En los miembros posteriores está la tibia encargada de los movimientos grandes, merced a los potentes músculos extensor iliotibial y flexor puboisquiotibial: mientras que en el peroné se insertan los músculos extensores y dobladores de los dedos. En el brazo sirve el radio para la flexión de la mano y dedos, el cúbito es el que extiende el antebrazo durante el movimiento de marcha (pág. 62).

Reptiles.—Verdaderos reptadores tienen los saurios cuerpo, cintura y miembros dispuestos a arrastrarse por el suelo. Aunque llevan el tronco segmentado como los urodelos, los ligamentos sin embargo de él no se unen con fibras metaméricas, sino que se pegan directamente a los huesos: el hiposoma aumenta transversalmente y forma debajo del episoma un vasto saco visceral. El cuerpo queda aplastado dorsoventralmente, y si a veces, como en la iguana, va lateralmente comprimido, no deja todavía de diferenciarse mucho la cara inferior de la superior en todo el cuerpo. Contraído el hiposoma en el nivel del bacinete, arranca la pierna cerca del dorso, y el borde dorsal del fémur va casi al mismo nivel que la columna vertebral y del miosepto horizontal de la cola. Las costillas sacrales que soportan el bacinete no se recurvan ventralmente sino que se mantienen horizontales. Entre la cabeza y el tronco va el cuello, como región anatómicamente distinta, donde no llega a penetrar el celoma (pág. 65).

La foseta pelviana externa se compone de dos partes distintas: la una superior, no articulada, el ilión: la otra inferior, articular, y revestida de cartílagos y formada por el pubis y por el isquión. No se articula la cabeza del fémur en la superior sino solamente en la inferior, a pesar de que en más de un esqueleto mal montado se olvide esa distinción (pág. 66-67). El movimiento angular del fémur en el plano horizontal llega a ser casi de 180 grados, para lo cual ayuda el que caigan las ramas descendentes del pubis y del isquión a modo de los dos lados iguales de un triángulo isósceles, dejando el acetábulum en el centro de la placa pelviana (pág. 67-68).

Es de notar en el pubis o apófisis mal llamada prepubiana (nombre que sustituye Vialleton por el de espina pectinada), donde se inserta el músculo oblicuo externo. En la rama horizontal del pubis hay que fijarse en las dos caras y en la sínfisis debe atenderse al valor variable del ángulo: el plano de toda la rama horizontal cae encima del isquión, resultando así que el orificio anterior del bacinete es más estrecho que el orificio posterior (pág. 68, fig. 25).

Ancha es la cintura formada por los isquiones del uno y otro lado, y su concavidad rodea la parte posterior de la cavidad visceral. También el borde cau-

(1) Por un descuido lamentable de los correctores, en el artículo anterior del P. Ibero, S. J. (l. c.), se ha dejado pasar la palabra *ileon* en vez de *ilión* que es la que el autor tenía en su original. Valga esta aclaración para dejar en salvo la autoridad del autor; aunque, vista la competencia con que escribe nuestro distinguido colaborador, nadie habrá atribuído a error de concepto el *lapsus* imputable únicamente a los correctores. Hacemos esta justísima aclaración porque el *ileon* es un intestino y el autor hablaba en aquel artículo, como en éste, del hueso *ilión*.—N. DE LA R.

Digitized by Google

dal del isquión lleva su apófisis o tuberosidad isquiática. Entre ambas sínfisis del pubis y del isquión hay un ancho espacio dividido por el ligamento medio de la pelvis (pág. 68).

El anillo pelviano, en su mitad dorsal, se extiende por lo menos a dos vértebras articuladas con el ilión. La oblicuidad del ilión y el no ser horizontal la cara dorsal del pubis, obliga a extenderse por el lado craneal las inserciones de los músculos dorsales de la placa pélvica (pág. 71).

Todos los músculos de la pared ventral de la pelvis son, como sus derivados, o protractores o retractores del fémur y pierna, al mismo tiempo que sostienen el fémur horizontal (pág. 74). Mención singular merece el músculo ambiens que rodea la rodilla, pues es muy característico de los saurios que lo tienen: banda nacida en la rama descendente del pubis, pasa por debajo del aductor anterior de la tibia y termina en la aponeurosis rotular del lado tibial. Ahí termina en los saurios y les sirve para asegurar fuertemente la rodilla. Mas en los cocodrilos se continúa con el músculo del peroné y llega hasta la aponeurosis de la planta del pie, y en las aves que lo tienen se fusiona con las fibras musculares del flexor superficial de los dedos (pág. 74). En la cara dorsal de la placa pélvica van los músculos protractores y rotatorios de la pierna (pág. 75).

Nacen del ilión los extensores y en el isquión los caudocrurales bien desarrollados. Flota mejor separado del tronco que el de los urodelos el bacinete de los saurios, ya que la mayor parte de la placa pelviana va debajo de la red muscular del tronco que libremente pasa sobre ella (pág. 75). La cavidad visceral se extiende por detrás del bacinete conforme lo exigen la cola que sin estrechamiento se continúa con el tronco, el intestino terminal con su cloaca donde sin mezclarse pasan sucesivamente los productos de la digestión y los de las glándulas genitales, y la participación de los músculos caudales en los movimientos del muslo (pág. 76).

La cintura pectoral comprende una pieza dorsal (el escápulum y suprascápulum) y otra ventral ancha (la placa coracoidea) a la cual se ajustan por delante las clavículas y por debajo el *episternum*. El escápulum reemplaza por el lado de la caja torácica a la segunda costilla (detenida en su crecimiento) y la placa coracoidea, continuada con el esternón acaba de cerrar ventralmente el tórax. No falta el músculo trasversal para completar la cintura donde los huesos faltan. El suprascápulum cóncavo por el lado visceral se amolda por todo el dorso del tronco y se extiende hacia atrás: con calcificación sencilla lleva en el borde craneal donde se articula con el escápulum, un saliente para apoyar la clavícula. El escápulum, continuación del anterior, por el lado ventral se va estrechando más según se va acercando a la cavidad glenoidea: se prolonga delante de ella y se continúa por debajo con el coracoides. Una membrana fibrosa suele en vida del animal unir el borde craneal del escápulum con la prolongación laterodorsal del epicoracoides (pág. 78-79).

De este modo la porción lateroventral de la cintura pectoral, incluyendo el escápulum, está formada por una hoja esquelética cóncava por el lado visceral y que extendida por detrás desde el borde caudal del escápulum y del coracoides toca por delante a las clavículas. En esa hoja se van osificando las mitades de uno y otro lado dando origen al escápulum y al coracoides (pág. 80).

Todas las porciones, escápulum, coracoides, rayos huesosos, ventanas, bordes calcificados de las placas, no son sino partes de un mismo todo, desarrolladas según la forma de la caja torácica zonal, que regula dónde han de ir los músculos, sus líneas principales de fuerza y las líneas de resistencia representadas por los diferentes rayos óseos. Compuesta la cintura primaria con el escápulum y coracoides se completa con las clavículas y con el episternón (pág. 80-81).

La cavidad glenoidea cae siempre en el borde caudal de la cintura: tiene figura de silla con el eje mayor cóncavo casi vertical y el eje menor convexo horizontal. Tal figura de silla está acomodada a la reptación y sirve para empujar el cuerpo hacia adelante, cuando funciona el miembro anterior. Unido el tórax con la cintura se cierra la caja zonotorácica de forma muy propia y característica de los saurópsidos (pág. 82-83).

Los músculos que sostienen horizontal el brazo y los que bajando el distum humeral y apoyando la mano en el suelo levantan en peso el cuerpo, todos siguen en los reptiles modalidades impuestas por el conjunto orgánico peculiar de saurio y distinto del anfibio (pág. 83-87).

Pues si nos fijamos en las relaciones de la cintura con la cavidad visceral, aparece entre los otros caracteres muy propios de los saurios la inmovilidad absoluta de la parte delantera del tórax, concorde con su modo propio de ventilación pulmonar. Inmóvil el tórax de los saurios, no es elástica la parte anterior de los pulmones. El aire entra y sale, porque moviéndose las costillas libres que dilatan o estrechan el abdomen, confluye a la parte posterior ventral de los pulmones, como a caja muy ancha y no respiratoria, dado que no hay allí alvéolos, y de esa región repasa en los movimientos expiratorios a través de la parte anterodorsal que es la alveolar, bañándose en aire las boquitas y saquillos. Resulta así, que en los saurios la parte posterior de los pulmones es una caja de distribución del aire a las cavidades respiratorias. Tal respiración es distinta, como en seguida se ve, de la de las aves y mamíferos (pág. 88).

Los miembros de los saurios toman la posición típica suya y horizontal de miembros reptadores. La cabeza del húmero, según el grado de separación del brazo, juega en una de las dos concavidades mayor o menor de la cavidad glenoide. El húmero, de forma de falange, tiene sus extremos anchos y aplastados. La faz dorsal de su cabeza proximal mira hacia arri-

Digitized by Google

ba y su faz ventral mira hacia abajo. El surco abierto entre las dos tuberosidades de su cabeza diferencia en seguida el húmero del saurio del húmero del ave: porque lo que es depresión en el saurio es cresta saliente en el ave. Cilíndrico el cuerpo del húmero y liso no presenta cresta ni saliente de torsión, a pesar de que los planos de sus dos cabezas distan entre sí un ángulo de 70 a 80 grados.

Más gruesa pero menos ancha la extremidad distal tiene el cóndilo, donde juega el radio, un semidisco de suerte que el húmero se acerca al borde del radio cuando se extiende el brazo, y se acerca al borde del cúbito cuando se dobla el brazo. No es paralelo con el radio el cúbito, pero queda atrasado respecto de él.

El antebrazo se articula con el brazo de modo que el ángulo se abra hacia adelante y en el plano horizontal. Radio y cúbito divergen en el codo ligeramente, pero sin cruzarse nunca, ya que cúbito y radio, nunca independientes en sus cóndilos humerales, no gozan de libertad de girar el uno respecto del otro. El húmero presta al radio una foseta anteroposterior donde encaja el cóndilo radial, pero no solo, pues también en la misma foseta encaja una cara de la cabeza del cúbito. Así mismo la cabeza del cúbito tiene en el húmero su foseta donde encajar, pero en la misma encaja un extremo de la cabeza del radio. Entre las dos cavidades articulares del húmero correspondientes a los cóndilos radial y cubital, se levanta una cresta aguda formada por desigualdades del cúbito y radio y que resbala en la garganta libre entre los cóndilos humerales. Tal cresta y el que la cabeza del radio se apoye por fuera y por dentro de ella sobre los dos cóndilos humerales a la vez, impide toda rotación del radio en su eje longitudinal. No hay, por tanto, verdadera pronación en el saurio. Hay que corregir, según eso, como malas, las reconstrucciones de fósiles en que se afana el montador por hacer posible la pronación, llevado del prurito de exagerar el parecido del antebrazo entre reptiles y mamíferos (pág. 92-95).

La mano sigue la dirección del antebrazo con ligeras desviaciones de movimiento. No obstante, puede doblarse en ángulo recto por la cara dorsal, como cuando se endereza el animal sobre las patas anteriores, enfilando brazo y antebrazo verticalmente. Las piezas del carpo son en el adulto óseas y articuladas entre sí: en lo cual hay un avance notable sobre el estado imperfecto del carpo de los urodelos (pág. 95).

El ángulo de la rodilla es inverso al del codo, pero puede abrirse hasta casi 180 grados en el plano horizontal, cayendo a veces atrás y a veces adelante la rodilla de la cavidad cotiloidea. Gruesa, triangular la cabeza próxima del fémur lleva el cóndilo o cabeza articular y el trocánter. La cabeza articular, aplastada como un semidisco, lleva dos superficies de resbale: en la una resbala el fémur en sus amplios movimientos horizontales; en la otra, perpendicular a la anterior, baja el distum humeral, cuando hay que levantar en alto el cuerpo. El trocánter, bien desarrollado, mira hacia la tibia. La cabeza distal del húmero es gruesa y ensanchada trasversalmente. Cae la tibia un poco del lado ventral para facilitar el apoyo de la pierna en el suelo. La tibia se apoya en el fémur, no sólo sobre el cóndilo tibial, sino también sobre el cóndilo peroneal del fémur. El peroné se articula solamente con la cara lateral del cóndilo a él destinado y en que resbala (pág. 97).

El pie tiene de particular el componerse de una sola pieza (el protarso), formada por la fusión de los huesos tarsianos (tibial, intermedio, peroneal y central). Sólidamente articulado con la pierna, apenas se mueve respecto de ella: en cambio, el pie se dobla en la articulación intertarsial, que es muy característica del pie del saurio (pág 98. fig. 41). El atrofiarse los dos primeros tarsianos y el acortarse y engrosarse el quinto metatarsiano, son transformaciones muy útiles en el pie del saurio (pág. 99).

Correlativos con los cambios del pie son los de sus músculos. Los gemelos, músculos muy superficiales y variables, están formados por dos haces nacidos, el uno del cóndilo tibial del fémur y de la cabeza de la tibia y el otro del cóndilo peroneal; ambos haces se unen en un solo tendón que por el lado tibial se inserta en los dos primeros metatarsianos y por el lado peroneal en el quinto. Esta disposición muestra que son flexores del pie y que actúan más allá de la articulación intertarsiana (pág. 100).

Los ángulos que dan firmeza al saurio son el formado con el húmero y la cintura escapular y el pedal. El primero no se abre más que 90 grados, el otro tampoco llega a poner el pie extendido en una línea con la pierna. Ni uno ni otro ángulo son a modo de resortes para levantar el peso del cuerpo del animal, sino sólo para oponerse a ser arrastrado el saurio que se afiance en el suelo con sus cuatro patas (pág. 100).

Sección distinta dedica Vialleton a los cocodrilos, porque, a pesar de sus analogías con los saurios, tienen diferente estructura en la pared abdominal y diferentes relaciones con el bacinete. Imposible es seguir al autor en sus descripciones. De ellas notaremos que aduce como esqueleto mal montado uno de cocodrilo *cataphractus* (pág. 103-104), donde el montador, con la idea preconcebida de equiparar los miembros reptadores de los reptiles con los miembros enderezados de los mamíferos, llega a poner vertical el disco articular de la cabeza femoral, siempre horizontal en el cocodrilo vivo, sin que le hubieran detenido en esa porfía la violencia, a todas luces clara, de articulaciones y músculos.

También insiste Vialleton en que el pubis del cocodrilo es diferente del de los saurios, ya que no participa en la formación de la cavidad cotiloidea y son diferentes sus conexiones musculares abdominales (pág. 105). En su concepto, y estudiado el músculo del cocodrilo, llamado por Rathke diafragma (página 107), es el pubis una costilla ventral, ya que el músculo puboisquiofemoral interno no sólo se adhiere al pubis sino también a la última costilla ventral,

Digitized by Google

según observación comprobada por Vialleton en un cocodrilo *vulgaris* joven (pág. 108).

Conclusión de su estudio es que la región pelviabdominal se diferenció ontogénitamente en los cocodrilos por diverso camino que en los saurios.

Entre unos y otros hay la honda diferencia de que en los unos el mismo hueso está enclavado dentro de la pared del cuerpo, pieza capital de la organización primitiva, cuando en los otros está independiente y separado de la pared. Estar enclavado y estar separado muestra que el desarrollo del hueso sigue marcha esencialmente diversa en un caso y en el otro (pág. 108-109).

Las semejanzas que en saurios y cocodrilos presentan los músculos de la cintura pélvica nada de extraño ofrecen, cuando en unos y en otros deben ejercitar la misma función de mover horizontalmente el fémur de adelante hacia atrás (pág. 109).

Tampoco la cintura pectoral, aunque basada en el mismo plan general reptílico, deja de ofrecer en los cocodrilos diferencias que obligan a separarlos de los saurios (109-112).

El desarrollo enorme de los músculos prevertebrados, que hacen de la cabeza del cocodrilo un instrumento prehensor extraordinariamente fuerte, despide el corazón hacia el abdomen, de modo que el borde craneal de la cavidad pericárdica cae en el nivel del borde caudal del plastron esternocoracoidiano, mucho más atrás, por tanto, que en los saurios (pág. 112).

Los miembros, no obstante sus semejanzas, separan también por su parte genéticamente a saurios y cocodrilos (pág. 113).

En los saurios la articulación intertarsiana sencilla separaba las dos filas de huesecillos del tarso y daba flexión al pie. En los cocodrilos no hay tal: la línea articular es complicada y en forma de Z al revés, pues se compone de una parte superior horizontal (la articulación del peroné con la circunferencia del calcáneo), de una parte media vertical (la línea comprendida entre el astrágalo y el calcáneo), y de una parte horizontal, pero colocada no lateralmente sino en el medio (la formada por la extremidad distal del astrágalo, torneada en forma de polea, y por el tercer tarsiano y por una parte del segundo metatarsiano y por la cabeza del primero). Esta articulación complicada, junto con el surco calcáneo, deja al pie del cocodrilo mayor libertad de movimientos que al de los saurios (pág. 116).

Pero tampoco se vaya al otro extremo de compararlo con el de los mamíferos con ideas transformistas: porque los gemelos de los cocodrilos siguen el plan general del de los saurios. La apófisis calcánea es una formación por la cual se adapta el miembro del cocodrilo a la función del nadar lento (el nadar veloz lo hace con la cola), y al mismo tiempo guarda sustancialmente la articulación intertarsiana, única y exclusiva de los reptiles.

Ni el ángulo del pie con la pierna sirve en los cocodrilos de resorte como en los mamíferos, sino que en ese vértice se apoyan los músculos flexores con utilidad para ajustar el pie al suelo en la marcha terrestre (pág. 117).

Verdad es que el esfuerzo muscular puede llegar a doblar el pie del cocodrilo de modo que la cara dorsal toque al suelo: pero esa es posición violenta y nada natural, como lo observó Vialleton en un *Alligator* grande, arrastrado fuera del agua. Pero de ahí a ponerla como natural del *Mastodonsaurus*, como la pinta Abel en su Paleobiologia de los vertebrados, no hay derecho: ya que en tal postura no pueden desempeñar su función los flexores de pierna, pie y dedos que toman parte no escasa en la marcha del animal (pág. 117).

Vialleton dedica párrafos distintos a las tortugas y a los reptiles fósiles. Pero no hay lugar de resumir sus atinadas observaciones.

José M.ª Ibero, S. J.,
Prof. de Cosmología.

Colegio de S. Franc. Javier (Oña-Burgos).

Los planetas en 1925

Las posiciones relativas que ocuparán los planetas en el corriente año pueden verse representadas en el grabado de la página siguiente, para cuya interpretación remitimos al lector a la nota que publicamos el año anterior (Ibérica, vol. XXI, n.º 509, página 14). Allí mismo se hallará la manera sencilla de determinar aproximadamente la visibilidad y posición aparente de cada planeta en determinada fecha. En el grabado se ve la dislocación de los signos del zodíaco respecto de sus correspondientes constelaciones, como se expuso también en el lugar citado.

Con esta ocasión creemos oportuno dar una lista de todos los satélites que se conocen hasta la fecha (1).

Partiendo desde el Sol hacia fuera, el primer planeta que lleva satélite es la Tierra.

Marte lleva dos: *Fobos* y *Deimos*, descubiertos ambos por A. Hall el 17 y 11 de agosto de 1877 respectivamente, en Washington. Véanse algunas particularidades curiosas de estas dos lunas en la nota

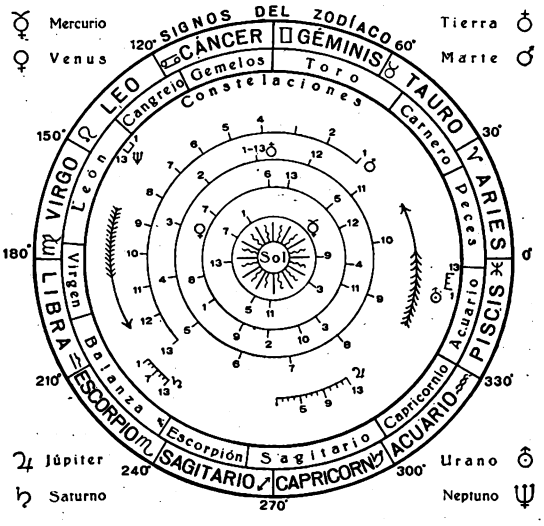
(1) Hace pocos meses se comentó en la prensa el descubrimiento de un «quinto» satélite de Júpiter (!!!), siendo así que el gigante de nuestro sistema planetario ni se ha enriquecido con un nuevo acompañante, ni de ser esto verdad el tal satélite ocuparía el 5.º lugar entre los conocidos, pues desde 1914 se descubrió ya el IX.

Digitized by Google

sobre Marte, publicada no ha mucho tiempo en esta Revista, volumen XXII, número 546, página 201.

Júpiter va acompañado de 9 satélites: los cuatro primeros, de mayor masa, fueron descubiertos ya por Galileo en enero de 1610, y han recibido los nombres de *Io, Europa, Ganimedes* y *Calisto;* el V, por E.-E. Barnard, el 9 de septiembre de 1892, en Mount Hamilton; el VI y VII, por C.-D. Perrine, el 3 de diciembre de 1904 y el 2 de enero de 1905 respectivamente, también en Mount Hamilton; el VIII, por P. Melotte (fotográficamente), el 27 de enero de 1908, en Greenwich, y el IX, por S.-B. Nicholson (fotográficamente), el 21 de julio de 1914, en Mount Hamilton. Estos dos últimos satélites giran con movimiento retrógrado.

Saturno, además de su notable anillo, cuenta con 10 satélites *por lo menos,* cuyos nombres son los siguientes: I *Mimas,* II *Encélado,* descubiertos ambos por W. Herschel, en septiembre y agosto de 1789 respectivamente; III *Tetis,* IV *Dione* y V *Rea,* por J.-D. Cassini, en marzo de 1684 los dos primeros, y en diciembre de 1672 el último; VI *Titán,* por Ch. Huygens, en marzo de 1655; VII *Hiperión,* por W.-C. Bond, el 16 de septiembre de 1848, en Cambridge (EE. UU. de Norteamérica), y dos días después por W. Lassell, en Starfield (cerca de Liverpool); VIII *Japeto,* por J.-D. Cassini, en octubre de 1671; IX *Febe* y X *Temis,* por W. H. Pickering (fotográficamente), el primero (retrógrado) en agosto de 1898, y el último en dos series de fotografías a partir del 10 de abril de 1900 y del 16 de abril de 1904. Habiendo preguntado, hace dos años, al mismo Pickering sobre el alcance de la duda con que suelen publicarse los elementos de este último satélite, recibimos la siguiente contestación: «El satélite es de difícil observación visual, y tan próximo al planeta, que la imagen fotográfica de éste cubre gran parte de la órbita de aquél, excepto en su extrema elongación, y de aquí nace la dificultad en determinar sus elementos. Esto requeriría disponer de mucho tiempo y también de un instrumento que está completamente empleado en otros trabajos; por esta razón he dejado pendiente el asunto, como de poco interés. Estoy plenamente convencido de la existencia del satélite, aunque reconozco como inciertos sus elementos. Más aun; creo que debe haber allí *más de un satélite,* lo cual aumenta la dificultad». Por esta razón dijimos al principio, que los satélites conocidos de Saturno «por lo menos» son 10.



Posición de los planetas durante el año 1925

Urano tiene 4 satélites: I *Ariel* y II *Umbriel,* descubiertos por W. Lassell, el 24 de octubre de 1851 en Starfield; III *Titania* y IV *Oberón,* por Herschel, el 11 de enero de 1787. Todos retrógrados.

Neptuno finalmente arrastra un solo satélite, con movimiento retrógrado, descubierto asimismo por W. Lassell, el 10 de octubre de 1846, en Starfield.—J. G.

BIBLIOGRAFIA

Anuario del Observatorio de Madrid para 1925.—Volumen de 478 pág. Dirección del Instituto Geográfico y Estadístico. Madrid. 1924.

Según costumbre, después de las efemérides y tablas astronómicas, contiene varios trabajos originales, algunos de extraordinario mérito, que llenan casi la mitad del volumen, y son los siguientes: «Reforma del calendario», por A. Vela, dir. del Observatorio; «El planeta Marte» (con preciosos fotograbados), por V. F. Ascarza; «Coeficiente de transmisibilidad atmosférica y la constante solar, en Aravaca», por G. Reig; «La nueva ecuatorial Grubb», por P. Carrasco; «Análisis espectral del meteorito del 19-VI-1924», por M. M.-Risco, etc.

Anuario de ferrocarriles y tranvías, por *don Enrique de la Torre,* subjefe del tráfico en los ferrocarriles del Norte. Vol. de unas 500 pág. con un mapa de España. Precio, 5 ptas.

Desde 1894 viene publicándose este utilísimo anuario. Los 32 años que cuenta de existencia son una buena prueba de que realmente es un buen auxiliar de las oficinas, de los empleados ferroviarios y de cuantos tienen algo que ver con las industrias anejas, y con los transportes. Contiene multitud de datos plenamente fidedignos.

Va precedido de un breve resumen de los últimos perfeccionamientos que se han introducido en el extranjero; y llega hasta las disposiciones legislativas de fecha recentísima

SUMARIO.—Los espectros de rayos Rõntgen, la constit. de los átomos y la estruct. de los cristales.—Los rectif. de vapor de mercurio en las instal. de tracción eléctrica.—Conf. científica «Fundación Bau» ◙ Chile. Ferroc. de Freire a Cunco ◙ Buques balleneros de vela.—Geogr. de las calamidades.—Congreso científico en el África del Sur.—Producción de electr. en E. U. de N. A.—Muerte del Rdo. J. P. Rousselot.—E. Picard, miembro de la Acad. francesa.—Variaciones de la temper. del aire.—Nueva medida de la veloc. de la luz ◙ Sobre el sexo y crecim. de la anguila del Ebro, Bayas y Zadorra, *A. Gandolfi.*—Miembros y cintur. de los vertebr. tetrápodos, *J. M.ª Ibero, S. J.*—Los planetas en 1925, *J. G.* ◙ Bibliogr.

Digitized by Google

IBERICA

EL PROGRESO DE LAS CIENCIAS Y DE SUS APLICACIONES

REVISTA SEMANAL

DIRECCION Y ADMINISTRACION: APARTADO 9 ■ TORTOSA

AÑO XII. TOMO 1.º — 17 ENERO 1925 — VOL. XXIII. N.º 561

Inauguración del trayecto Plaza de Lesseps-Plaza de Cataluña del «Gran Metropolitano de Barcelona»

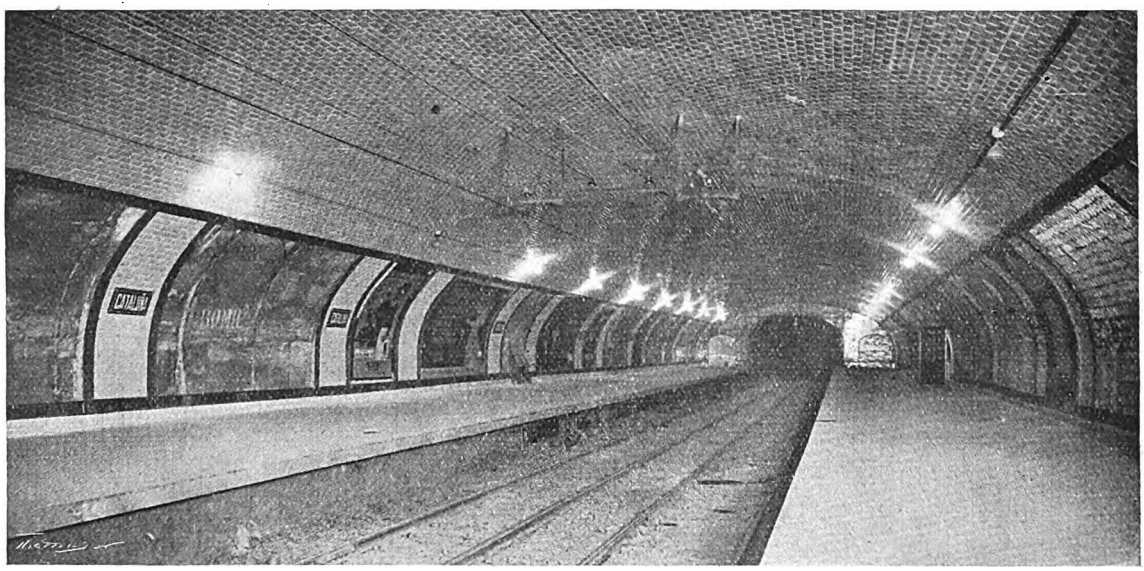
I. Estación Plaza de Lesseps - II. Vista exterior de los coches - III. Vista interior de los mismos *(V. la nota de la pág. 34)*

Digitized by Google

Crónica hispanoamericana

España

Inauguración del trayecto Plaza de Lesseps-Plaza de Cataluña del «Gran Metropolitano de Barcelona».—Los lectores de IBÉRICA conocen ya lo que será, al hallarse terminado, el *Gran Metropolitano de Barcelona*, porque el mismo autor del proyecto, don Santiago Rubió y Tudurí lo expuso en estas columnas (IBÉRICA, vol. XVII, n.° 433, pág. 394), cuando las obras se hallaban todavía poco adelantadas. De este Metropolitano, destinado a unir la barriada de Gracia con el Puerto, se inauguró oficialmente el día 30 del pasado diciembre el trozo Plaza de Lesseps-Plaza de Cataluña, asistiendo a la ceremonia de inauguración el infante don Fernando y las principales autoridades de Barcelona. El Arzobispo de Tarragona, doctor Vidal y Barraquer, bendijo el primer convoy, que salió de la Plaza de Cataluña en dirección a Gracia. El día 31 de diciembre quedó abierto el Metropolitano al servicio público.



Vista del túnel, vías y estación Plaza de Cataluña

La estructura de la línea es la siguiente (IBÉRICA, l. c.): Un solo tronco que parte de la Plaza de Lesseps y recorre la calle de Salmerón y Paseo de Gracia, y dos ramas que nacen de la Plaza de Cataluña y se encaminan respectivamente a las Ramblas y a la Plaza de Palacio, la primera; y la segunda va por la Reforma o Vía Layetana. La línea I sigue el eje de la calle de Salmerón y alcanza por una curva y contracurva de 500 metros de radio el andén de los números impares del Paseo de Gracia, llega a la Plaza de Cataluña por otra curva de 250 metros, atraviesa la Plaza diagonalmente y por otra curva de 200 metros de radio emboca en las Ramblas cuyo eje sigue hasta el Llano de la Boquería, donde se establecerá, por ahora, la estación terminal. El trozo inaugurado ahora tiene una longitud de 2437 metros, y la longitud total de la línea I será de 3400 metros, y de 3600 comprendidas las vías de maniobras. La línea II tendrá 4500 metros.

La línea I tendrá seis estaciones: Liceo, Plaza de Cataluña, Aragón, Diagonal, La Fontana, Lesseps. La primera estación en el trozo inaugurado ahora es la de la Plaza de Cataluña; su bóveda es de 14 metros de luz y 75 metros de largo entre piñones y dispone de andenes de 4 metros de anchura. Tiene, por ahora, tres entradas: la principal, que da frente a las Ramblas, de 5 metros de anchura; otra a la entrada de la estación de los Ferrocarriles de Cataluña, y otra en la calle de Rivadeneyra: las tres afluyen al vestíbulo central, de 9 metros por 13 m., con luz cenital. La estación de *Aragón* se halla en el cruce de la calle de este nombre con el Paseo de Gracia: es de las mismas dimensiones, pero con sólo dos entradas; la estación *Diagonal*, que es también de iguales dimensiones, tiene una sola entrada; la estación de *Fontana*, debajo del futuro edificio social de la Empresa, está situada en el cruce de la Rambla del Prat con la calle de Salmerón; estará servida, por su profundidad bajo la rasante de la calle, por un ascensor capaz para 35 personas, y finalmente la estación de *Lesseps* (de donde arrancará la línea III Lesseps-Horta, cuya construcción empezará en breve), estará servida también por un ascensor de las mismas dimensiones que el de la estación de Fontana.

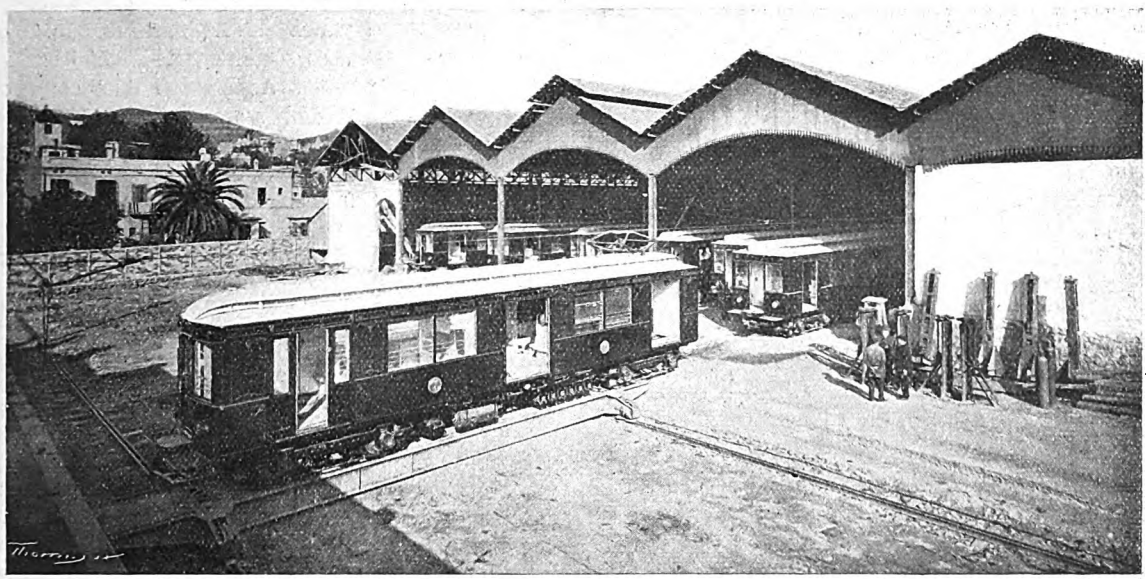
Todas estas estaciones, túneles de intercomunicación y vestíbulos, están ornamentados con azulejos blancos biselados. El alumbrado de las estaciones, accesos y túneles está servido por dos puntos distintos para el caso en que fallara uno de ellos. El sistema de señales adoptado es el de block automático por

Digitized by Google

circuito de vía, que aleja en absoluto todo peligro debido a negligencia o falsa maniobra.

Para la explotación de las líneas I y II se han construído 20 coches, de los cuales 10 son automotores y 10 remolques, que tienen 14'75 m. de longitud entre topes, 2'60 m. de anchura y 3'50 de altura sobre carriles; el número de asientos es de 40 para los automotores y de 42 para los remolques. Todos van provistos de freno automático, y sus cajas son enteramente metálicas, y por consiguiente incombustibles.

El tiempo empleado para el recorrido del Puerto a la Plaza de Lesseps será de 10 minutos 43 segundos, y de la estación del Liceo a Lesseps 8'5 minutos; y en el camino inverso 9^m 45^s y 7^m respectivamente. El servicio de trenes será capaz para transportar anualmente 26 millones de viajeros. En la actualidad se está trabajando activamente en el trozo Plaza de Cataluña-Liceo, que podrá inaugurarse en breve, y también se adelantan los trabajos de la línea II que, por la Gran Vía Layetana, ha de llegar al Puerto.



Las cocheras del «Gran Metropolitano de Barcelona» *(Fots. Branguli)*

Además de este *Gran Metropolitano*, recordarán nuestros lectores que se está construyendo en Barcelona el *Metropolitano transversal*, cuyas obras empezaron en febrero de 1923, y está destinado a unir las apartadas barriadas de la Bordeta y San Andrés (IBÉRICA, volumen XXII, número 550, página 258).

Congreso de Oleicultura en Sevilla.—Según anunciamos oportunamente en esta Revista (vol. XXII, n.º 550, pág. 259) se ha celebrado en Sevilla desde el 5 al 19 del pasado diciembre un Congreso internacional de Oleicultura, y una Exposición Olivícola nacional aneja a él.

La Sesión inaugural, celebrada el día 5 en el Teatro de San Fernando, fué presidida por el infante don Carlos, en representación de S. M. el Rey, acompañado de las principales autoridades de la capital hispalense. En nombre del alcalde de Sevilla saludó a los congresistas—que fueron en gran número y procedentes de todas las regiones olivareras de España—el conde de Campo Rey; habló luego el marqués de Cabra, como delegado regio del Congreso, y tuvo también frases muy lisonjeras para los representantes extranjeros de Argelia, Bélgica, Chile, Francia, Italia y Portugal, y para los delegados españoles que habían acudido al Congreso para colaborar en los fines del mismo.

Después se constituyó la mesa definitiva del Congreso, del que quedaron presidentes efectivos el señor marqués de Cabra y el subsecretario de Fomento, y habló como representante del Gobierno el general Ruiz del Portal. Por último, en nombre del Rey pronunció un elocuente discurso el infante don Carlos, quien recordó que los Congresos olivareros anteriores a éste se han celebrado en Francia, Italia y Argelia, y era justo que el séptimo se reuniese en España. Nuestra nación produce, por término medio, alrededor de 300000 toneladas de aceite de oliva, es decir, más del 45 % de la producción mundial, y las grandes plantaciones que actualmente se llevan al cabo permiten asegurar que en plazo muy próximo esta producción se habrá aumentado considerablemente; y siendo Andalucía la región española donde se obtiene más de los dos tercios de aquella cosecha, puede decirse que este Congreso se celebraba en la comarca de más importancia olivícola del mundo. Terminó declarando abierto el Congreso en nombre de S. M. el Rey.

Las secciones se reunieron en el Gran Hotel Alfonso XIII, aun no terminado del todo, pero que se hallaba convenientemente arreglado para que en él pudieran realizarse con amplitud y comodidad los trabajos de los congresistas.

El Congreso estuvo dividido en las seis secciones

Digitized by Google

siguientes: 1.ª Cultivo del olivo. 2.ª Industrias de obtención. 3.ª Comercio de productos. 4.ª Enfermedades del olivo. 5.ª Condiciones higiénicas y alimenticias del aceite de oliva. 6.ª Asociaciones oleícolas internacionales.

Nos es imposible, ni aun en extracto, dar cuenta de la importante labor realizada por el Congreso, de los temas de las ponencias y de la razonada discusión de los mismos, así como de las memorias presentadas y de las conferencias que se pronunciaron por distinguidos especialistas y técnicos.

Entre las conclusiones aprobadas figuran las siguientes: Siendo en la actualidad de excepcional importancia para la economía mundial el aumentar la superficie destinada a olivar, para así subvenir a la creciente demanda de la exportación y del consumo, los Estados deben fomentar y auxiliar las nuevas plantaciones de olivos.—Para efectuar plantaciones, debe darse preferencia al sistema de reproducción natural, plantando árboles criados en viveros procedentes de semilla, e injertados con las variedades más apropiadas al clima y suelo, dentro de las que el mercado demanda.—Se aprobó también la siguiente proposición: El Congreso se pronuncia por la creación de un organismo internacional que sea Federación de las Asociaciones nacionales oleícolas y que tenga por fines cuestiones de índole técnico y de propaganda exclusivamente. Al mismo tiempo, los diversos países deberán constituir las Asociaciones nacionales para poder integrar a su tiempo la Federación internacional. La documentación se centralizará en el Instituto internacional de Agricultura de Roma, y en el próximo Congreso se acordará el lugar de la residencia de la Federación, que se propone sea Sevilla.

El Congreso dió por terminadas sus tareas en Sevilla el día 18 de diciembre; y la sesión de clausura se celebró solemnemente en Madrid bajo la presidencia de S. M. el Rey.

El próximo Congreso internacional se celebrará en Roma en 1926.

Durante los días del Congreso, se han realizado interesantes excursiones a algunas fincas próximas a Sevilla, y a los principales centros productores de la comarca, donde pudieron admirar los congresistas la excelente elaboración de los aceites de oliva, y la importancia de la riqueza olivícola de aquella comarca.

Aneja al Congreso se ha celebrado una Exposición Olivícola nacional, instalada en el Palacio de Bellas Artes de la plaza de América, en la que figuraban muchas variedades de todos los productos de la oliva, aceites finos y corrientes, jabones y orujos, máquinas y aparatos industriales para la preparación del fruto y su transporte; máquinas para análisis de aceites, tierras y abonos, material de envase y accesorios. Figuraban en la Exposición instalaciones de las principales casas de productos, fabricantes y exportadores de España y concurrieron también a ella las Granjas Agrícolas, Cuerpo de ingenieros agrónomos y otras entidades oficiales.

América

Perú.—*Progresos agrícolas e industriales.*—Perú tiene una costa en el Pacífico de 1900 kilómetros de longitud, con bahías espléndidas y puertos de gran importancia, como el del Callao, el más abrigado de toda la costa occidental de América del Sur. De la cordillera andina bajan al Pacífico hasta 50 ríos, algunos navegables, base de las futuras obras de irrigación, que convertirán seguramente al Perú en un emporio de riqueza agrícola. La zona montañosa se extiende entre las cordilleras occidental y oriental andinas, con una anchura de más de 200 kilómetros, que encierra minerales sumamente apreciados y riquísimos yacimientos (IBÉRICA, vol. XVI, n.° 390, pág. 100).

En 1908 se inició la irrigación de las planicies bajas occidentales entre los Andes y el Pacífico; y en 1919 se continuaron dichos trabajos, escogiéndose para ellos el valle de Cañete o las Pampas del Imperial, con lo cual se han puesto al servicio de la agricultura más de 8000 hectáreas de tierras cultivables.

Perú es uno de los primeros países productores de azúcar de América del Sur. La caña de azúcar crece en todas las regiones del país donde el clima es un poco cálido, pero su principal centro de cultivo es la costa del Pacífico. En 1919 la exportación de azúcar fué de 272122120 kilogramos, por valor de 8311275 libras peruanas oro.

La riqueza minera del Perú ha ido creciendo progresivamente hasta alcanzar en estos últimos años un valor de 250 millones de pesetas. La principal producción fué la de cobre, 45176 toneladas métricas, con un valor que excede de la mitad de la producción total, y siguen el petróleo y la plata.

En el folleto «El Perú moderno y sus posibilidades comerciales con España», se dice que: «España ocupa el segundo lugar en lo que se refiere al comercio de importación peruana. El Perú compraba en 1919 en España el doble que en cualquier otra nación europea, con excepción de la Gran Bretaña, y esta proporción ha crecido extraordinariamente en 1920, como lo demuestran las solas cifras del puerto de Barcelona, que si en 1919 exportó por valor de 3425500 pesetas, se elevó durante el año comprendido entre marzo de 1920 y marzo de 1921, a 12051780 pesetas, lo que significa un aumento mensual de cerca de un millón de pesetas».

Bolivia.—*Producción de estaño.*—En los últimos diez años Bolivia ha producido una cantidad media anual de estaño que pasa de 40000 ton. La mayor producción corresponde al año 1922 con 3481459 kilogramos. Según datos probables, la producción de 1924 pasa de 50000 toneladas.

La producción mundial de estaño fino en 1922 se elevó a 123282 toneladas, y a 120270 en 1923. La parte que en dichos totales corresponde a Bolivia es de 32 y 30 mil toneladas respectivamente, o sea el 25 % de la producción mundial.

Digitized by Google

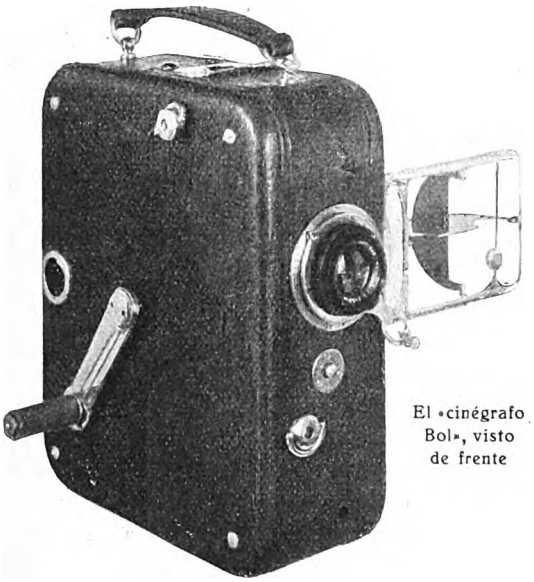
Crónica general

Luis Emilio Bertin.—El 22 del pasado octubre falleció en La Glacerie (Cherbourg, Francia) el ingeniero naval Luis Emilio Bertin, nacido en Nancy el año 1840.

En 1860 terminó sus estudios de ingeniero naval y muy en breve se dió a conocer por sus trabajos acerca del saneamiento de los buques de vapor mediante una ventilación mucho más enérgica que la que se había empleado hasta entonces. Los primeros ensayos de su procedimiento, realizados en el transporte *Calvados*, alcanzaron un éxito por demás satisfactorio, porque, además de disminuir considerablemente la mortalidad en los enfermos transportados, se encontró que este método aumentaba al propio tiempo la duración de los buques de madera.

En 1865 emprendió el estudio de los movimientos de los buques, producidos por las olas en alta mar; y poco después, en 1868, ideó un instrumento registrador, un *oscilógrafo*, para perfeccionar sus investigaciones, que prosiguió durante mucho tiempo. Las consecuencias prácticas de sus estudios fueron la mejora de la estabilidad de los buques contra los bandazos, por el aumento de la resistencia del casco en el agua, mediante quillas laterales; este procedimiento ha sido adoptado en todas partes, y en toda clase de buques, tanto para los de pequeño como de gran tonelaje. En 1870 emprendió otra serie de investigaciones para proteger los buques de guerra contra los proyectiles, y para ello ideó la combinación del cinturón de blindaje con una faja celular próxima a la línea de flotación, que tenía por objeto reducir la importancia de las averías. Esta forma de protección, más o menos modificada, se ha generalizado mucho en las flotas de guerra.

Desde 1886 a 1890 estuvo en el Japón y proyectó los planos de los potentes cruceros de la flota japonesa, cuya velocidad de 17 millas por hora pareció enorme relativamente a lo usual en aquella fecha.



El «cinégrafo Bol», visto de frente

El aparato por detrás

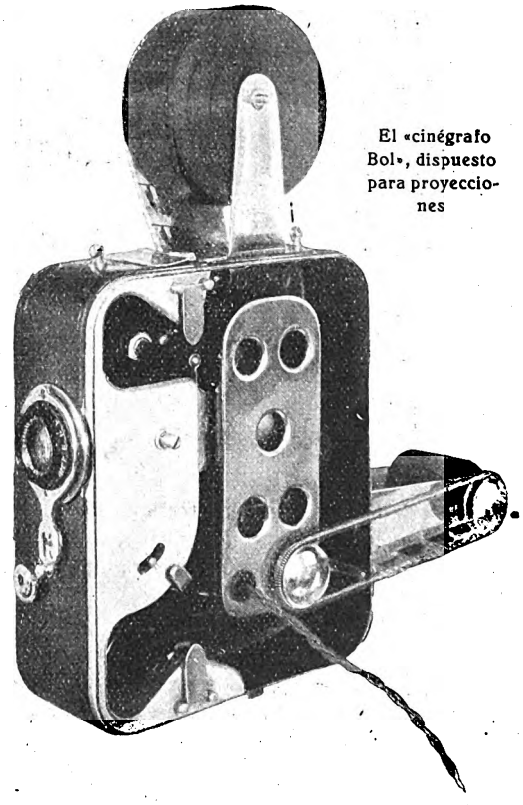
El «cinégrafo Bol».—Después de haber practicado con éxito la fotografía estereoscópica y la fotografía en colores, el aficionado busca nuevos elementos que le permitan reproducir con fidelidad las escenas vivientes: y el medio ideal de realizarlo es la cinematografía que se pone, cada día más, a su alcance. Aunque basada en los mismos principios fundamentales de la fotografía, la cinematografía, sin embargo, presentaba en sus principios ciertas dificultades que ha sido necesario vencer para su vulgarización.

En la fotografía ordinaria basta un aparato o cámara fotográfica para la obtención de los clisés, y el concurso de algún otro pequeño accesorio para su reproducción en papel; en cambio en la cinematografía es indispensable poseer por lo menos tres aparatos, cada uno de los cuales tiene una misión bien definida: 1.° Un aparato que sirva para la toma de vistas sobre la película, o sea para impresionar la cinta negativa. 2.° Una máquina para reproducir la imágen en otra película [positiva. 3.° Un aparato de proyección animada que sirva para proyectar sobre una pantalla las imágenes en movimiento de la cinta positiva. En ciertos casos, puede suprimirse la segunda operación empleando baños especiales que transformen directamente la cinta negativa en positiva. Sin embargo, es procedimiento que presenta numerosos inconvenientes, por lo cual puede decirse que no existe aún en realidad método fácil, seguro y práctico que resuelva satisfactoriamente este problema. De manera que casi todos los aficionados que desean obtener cintas positivas, y desde luego todos los profesionales, prefieren recurrir al procedimiento normal del *tiraje* de dichas cintas, mediante la reproducción.

Entre los varios modelos de cinematógrafo para aficionados, merece ser conocido por su originalidad y buenas cualidades el de la *Compagnie Bol S. A.* de Ginebra: es de volumen reducido (como el de una cámara de 10×15 cm.), manejo sencillo y de gran

Digitized by Google

rendimiento luminoso. Está construído para trabajar con película normal y perforación corriente. Esta condición permite proyectar con cualquier aparato ordinario películas tomadas con el *Bol*, y recíprocamente, proyectar con el *Bol* películas tomadas con otros aparatos. Una ventaja especial de este nuevo aparato consiste en que no sólo sirve para toma de vistas o impresión de películas negativas, sino también para efectuar todas las operaciones inherentes a la cinematografía y a la fotografía ordinaria. Sus almacenes interiores contienen bobinas de película negativa de 30 metros, que pueden ser colocadas y sacadas del aparato a la luz del día. Eso permite reemplazarlas rápidamente e impresionar, por consiguiente, escenas de cualquier duración. Teniendo en cuenta que lo más interesante en cinematografía es impresionar escenas de movimiento, se ha procurado colocar el diafragma, el contador métrico, etc., en forma que tales mecanismos resultaran cómodamente visibles y accesibles para el operador, sin que éste tuviese necesidad de moverse de su sitio y sin interrumpir la impresión de la película, reuniendo al efecto en un solo bloque el visor, el péndulo y la escala transparente de enfoque. Asimismo el contador métrico, colocado en la parte posterior del aparato, resulta continuamente visible mientras se impresiona la cinta. Gracias a dicha combinación, pueden regularse instantáneamente desde la parte posterior del aparato las distancias de enfoque, que van variando generalmente durante una toma de vistas según los movimientos de la escena, y asimismo se puede vigilar que el aparato conserve siempre su posición vertical.



El «cinégrafo Bol», dispuesto para proyecciones

Otro punto importante es la abertura del diafragma. El aparato lleva fijo a uno de sus costados un nuevo *cinefotómetro* que consiste en una serie de discos concéntricos giratorios en los que se leen coeficientes, que puestos en línea y sumados entre sí, indican instantáneamente el diafragma que debe emplearse en cada caso en relación con los asuntos y con las diversas circunstancias que influyen en la iluminación de los mismos. Mediante un disparador, puede también usarse este aparato como máquina fotográfica ordinaria, impresionando entonces las fotografías una por una, sobre película cinematográfica.

El *cinégrafo Bol* se transforma fácilmente en aparato de proyección y, como tal, da un rendimiento excelente a pesar de su reducido volumen. Para proyectar, basta sacar del aparato los almacenes o bobinas de película y reemplazarlos por una linterna especial provista de un condensador y una lámpara originales. Encima y detrás del aparato se fijan entonces dos porta-bobinas, y la película que se ha de proyectar pasa de la bobina superior a la posterior. Para poder enchufar la lámpara a las redes de alumbrado de cualquier tensión, lleva ésta una pequeña resistencia variable montada en serie, con la cual es fácil graduar a voluntad la iluminación de la pantalla. Lámpara y condensador permiten, sin peligro alguno de inflamación de la película, la proyección de vistas fijas o de las cintas cuadro por cuadro, lo cual puede utilizarse durante la proyección de los letreros.

Para el *tiraje* de positivas, la linterna se coloca al exterior ante el objetivo. La película negativa y la positiva que hay que impresionar, pasan juntas por el interior del aparato. Basta entonces hacer girar la manivela a razón de una vuelta por segundo, y a medida que ambas películas van pasando por detrás del objetivo, provisto en este caso de un difusor especial, la película positiva queda impresionada y es ésta la que sirve en definitiva para la proyección.—AD. MARGARIT, *Ingeniero.*

Las grandes velocidades en el mar.—El *Mauritania*, en una reciente travesía del Océano, ha cubierto las 3198 millas de su ruta a una velocidad media de 26'25 millas. Sin embargo, estas elevadas velocidades resultan muy costosas y poco prácticas en la marina mercante, y después de la guerra, los armadores son poco partidarios de los grandes buques extrarrápidos. El *Berengaria* (antiguo *Imperator)* es menos veloz que el *Mauritania*, y el *Leviathan* (antiguo *Vaterland*) después de su transformación, sólo marcha a razón de unas 21 millas por hora, es decir, una velocidad muy inferior a la que fué proyectada por los ingenieros alemanes y a la del viaje de pruebas, después de la reparación hecha por los norteamericanos, en que alcanzó 27'48 millas (IBÉRICA, vol. XXI, n,° 509, p. 8).

En cambio, en la marina de guerra la velocidad no cesa de crecer, debido a que representa en ella una

Digitized by Google

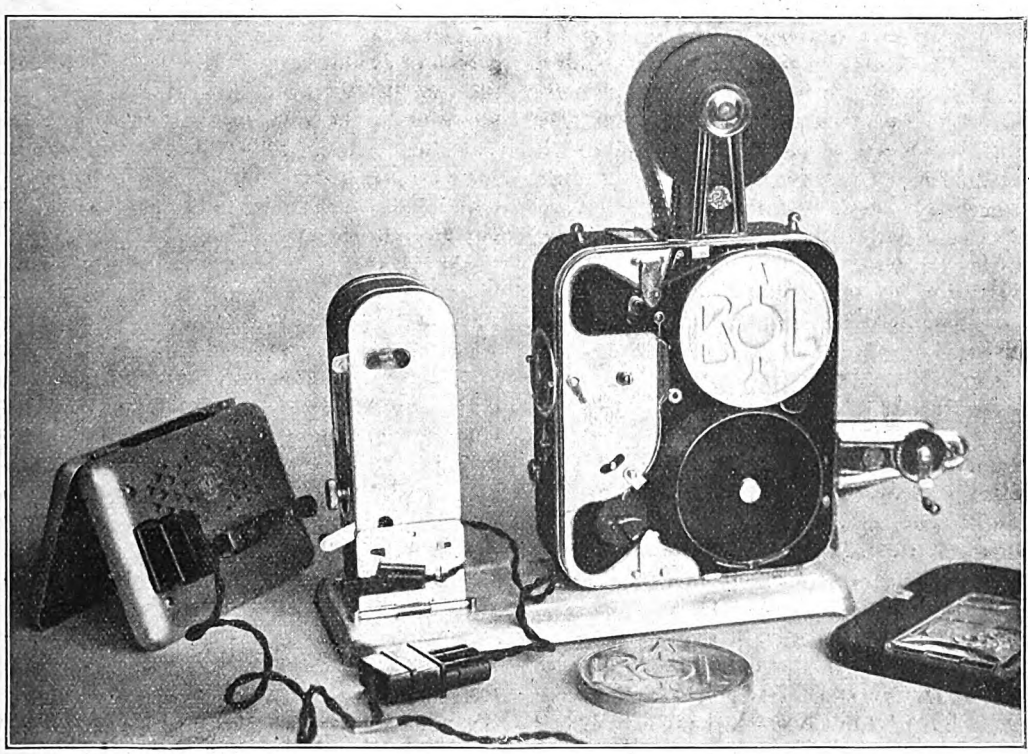
ventaja táctica y estratégica de primer orden. Así en 1912 el crucero de batalla *Tiger* tenía una velocidad de 28 millas por hora; cuatro años más tarde, el *Hood* alcanzaba las 31 millas de marcha. Entre los cruceros ligeros norteamericanos, el *Detroit* llegó a las 35 millas náuticas por hora; los cruceros ingleses *Emerald* y *Enterprise*, con una potencia de 80000 caballos, desarrollarán 33 millas; finalmente, el francés *Lamotte Picquet* está calculado para 96000 caballos y 34 millas, y aun se cree que llegará a las 36 millas. Entre los destroyers, el inglés *Tyrian* es de los más veloces, pues en pruebas desarrolló las 45 millas, la velocidad mayor alcanzada por un buque de guerra hasta la fecha (IBÉRICA, volumen XIII, número 310, página 23).

Transformación de los antiguos puertos de guerra alemanes.—El tratado de paz obligó a Alemania a desmilitarizar los puertos de Kiel y de Wilhelmshaven y a convertirlos en puertos mercantes.

Kiel no parece haber sufrido mucho con esta transformación; pues, situado frente a las grandes islas danesas y en el corazón de una comarca con una gran tradición en el comercio marítimo, además de hallarse en el canal que une el Báltico con el mar del Norte, se ha convertido en un puerto de escala obligada de todos los buques que realizan esta travesía. El Gobierno alemán le ha favorecido desde principios del pasado abril con el establecimiento de una zona franca, a fin de que pueda mantener victoriosamente la lucha con los demás puertos francos del Sund.

El puerto franco de Kiel es accesible a los buques de gran calado, y posee un kilómetro de muelles de atraque en aguas profundas, 7000 m.² de terrenos cubiertos para almacenes y también cuenta con depósitos para contener 39000 m.³ de combustibles líquidos, destinados a abastecer a los buques. Otras 100 hectáreas de terreno en la orilla del canal serán convertidas en zona industrial en breve tiempo.

En cambio, Wilhelmshaven no presenta una transformación tan satisfactoria ni un porvenir tan consolidado como Kiel. Sus dos poderosos vecinos Emden y Bremen, y los terrenos pantanosos y poco industriales que le rodean, no favorecen su prosperidad comercial. Sin embargo, se espera que constituya el centro principal de las pesquerías alemanas en el mar del Norte y que la construcción del canal de Ems al Weser, uno de cuyos ramales unirá Oldenburg con Wilhelmshaven, permitirá el desecamiento de la Frisia oriental alemana, que forma el interland natural de Wilhelmshaven y favoreció el desarrollo del puerto al convertirse en un centro industrial y productor.



El aparato dispuesto para el *tiraje* de positivas

Jorge Claude, miembro de la Academia de Ciencias de París.—Para cubrir la vacante ocasionada por el fallecimiento del conde Hilario de Chardonnet (IBÉRICA, vol. XXI, n.° 525, pág. 263) ha sido elegido M. Jorge Claude, tan conocido por sus trabajos de Física y de Química industriales, en particular por los de licuefacción de gases y síntesis del amoníaco (IBÉRICA, vol. XIII, n.° 326, pág. 279).

Digitized by Google

ORIGEN Y SIGNIFICADO DE LOS NOMBRES ÁRABES DE ESTRELLAS

Si deseamos conocer el origen y significado de los nombres árabes de estrellas, no tenemos que llevar muy lejos nuestras investigaciones. Todavía hoy el tratado clásico acerca de este punto es el de Ideler: *Untersuchungen über den Ursprung und die Bedeutung der Sternnamen* (Investigaciones sobre el origen y significado de los nombres de las estrellas. Berlín, 1809). La fuente principal, a la vez que el guía del autor, es la descripción árabe del cielo estrellado hecha por el astrónomo persa Zacarías Ben-Mahmud El-Kazwini. Ideler da el texto original de esta obra con una traducción comentada, y luego una importante introducción histórica, un apéndice sobre la nomenclatura de las constelaciones más recientes y una sucinta exposición de los astros conocidos por los árabes. Antes de que demos, apoyados en la autoridad de Ideler, el significado de unos sesenta nombres árabes de estrellas, tomaremos de dicho tratado lo siguiente, que servirá de introducción.

I. Naturaleza y origen de los nombres árabes de estrellas. – Al buscar el origen de los nombres árabes de estrellas, descubriremos que gran número de ellos han sido trasladados de la astronomía griega. A esta categoría pertenecen los dos Cabritos, el Pesebre, los dos Asnos, el Corazón del León, la Espiga, las dos Pinzas (del Escorpión); y otros nombres indican el sitio que las estrellas ocupan en las figuras griegas, como la Cabeza del Dragón, la Cola de Capricornio, la Boca del Pez Austral, el Pie del Gigante (Orión). Aparte de éstos, hay de seguro muchos otros que sólo se hallaban extendidos por Arabia. Primeramente atrae nuestra atención gran número de nombres de animales: cerca del polo un Pastor (γ *Cephei)* acompañado de un Perro (ρ *Cephei)* guía un rebaño de Carneros (α, β, η... *Cephei);* a este grupo pertenecen dos Vacas (β, γ *Ursae Minoris)*, una Cabra (ζ *Ursae Maioris)*, un Macho cabrío (δ *Draconis)*, un Machito cabrío (α *Ursae Mai.)*, cuatro Camellas (β, γ, ν, ξ *Drac.)*, un Camellito (? *Drac.)* y un Camello paciendo (μ *Drac.)*.

Alrededor de este rebaño husmean varios animales fieros: dos Chacales (ζ, η *Drac.)* que codician sobre todo al Camellito, una Hiena macho (ι *Drac.)* y varias Hienas hembras (β, γ, δ, μ *Bootis)* con sus cachorrillos (θ, ι, κ, λ *Bootis);* dos estrellas muy próximas son las Garras de los Chacales (ω, *f Drac.)*.

Otro Pastor (α *Ophiuchi)* hace pacer sus Carneros (pequeñas estrellas en la maza de Hércules) en una pradera protegida, en la parte de las dos Hienas ya mencionadas, por un doble Cercado (dos filas de estrellas en Hércules, y en la parte superior de la Serpiente), pero abierta hacia el lado de los dos Perros del Pastor (α *Herculis* y β *Oph.)*. Un tercer Pastor (λ *Sagittarii)* con su rebaño se encuentra más hacia el sur, en la Vía láctea. Se imaginaba la Vía láctea como un río al cual van a abrevarse cuatro animales que pacen, Camellos u Ovejas (γ, δ, ε *Sagittarii* y β *Telescopii)*, mientras que otros cuatro (ζ, σ, τ, φ *Sagittarii)* regresan ya de allí. También se veía un Pastor en β *Orionis* (Rigel); el rebaño, al que estaba encargado de hacer pacer, se compone probablemente de cuatro Camellos (α, β, γ, δ *Leporis)*, que están apagando su sed en la Vía láctea. Además de estos grupos de animales, había otros muchos diseminados por el cielo; por ejemplo Gacelas (ο, π, ρ, σ, *A* y *d* en la cabeza de la Osa Mayor, y las estrellas del Leoncico), Perros ladrando (β, η, γ, δ, ε *Virginis)*, dos Ranas (α *Piscis Australis* y β *Ceti)*, cuatro Monos (en el Perro Mayor y en la Paloma) y un par de Cuervos (α, β *Columbae)*.

Todos estos animales, sobre todo el camello, eran perfectamente conocidos por los árabes. Hemos descubierto ya algunos grupos de camellos en el cielo estrellado, y se encuentran además otros en el Toro y el Cuervo. Aldebarán se llama también *El-fenîk*, Camello grande, y las demás Híadas son sus cachorrillos. Las cuatro estrellas principales del Cuervo, son Camellos padres, análogos a las cuatro Camellas en el Dragón.

Con tanta frecuencia como el camello se encuentra el avestruz en el cielo árabe. La Corona del Sur se llama el Nido de avestruz, al que parecen pertenecer dos pares de Avestruces (λ, μ *Sagittarii* y ι, λ *Aquilae)*. En la parte superior de Erídano, se encuentra otro Nido de avestruz formado por varias estrellas; no lejos de él se encuentran cinco Avestruces hembras (ζ, η, θ, τ, y υ *Ceti)*, y algo más apartados dos machos (α *Piscis Austr.*, α *Eridani)*, en medio de los cuales se halla buen número de Avestruces polluelos (estrellas del Fénix); algunas estrellitas que hay alrededor representan huevos y cáscaras de huevo.

Hay otros animales que se hallaban apartados de éstos, a saber: el Caballo negro (ε *Ursae Mai.)*, que quizá formaba parte del *Alcaide* (η *Ursae Maioris);* el animal feroz *Anâk el-ard* (γ *Androm.)*, el Camello padre (Canope) y el Perro (β *Canis Mai.)* que precede a Sirio. En esta terminología—a la cual han de añadirse aún las Vírgenes (ο, η, δ, ε *Canis Mai.)*, los Jinetes y el que sigue a caballo (δ, γ, ε, ζ y α *Cygni)*—llama la atención el que se sirva de una sola estrella para designar un animal. Los árabes, con su exuberante imaginación, vieron en el cielo ovejas, camellos, avestruces, sin seguir el contorno de toda una constelación para trazar con ella la forma de un solo animal; no tenían, pues, verdaderas figuras de animales, sino nombres de animales, así

Digitized by Google

como entre los griegos la Cabra, los Cabritos y los Asnos.

Sin embargo, hay algunas excepciones, en las que más de una estrella designa un solo animal, como el Águila cayendo y el Águila volando. La primera está formada por tres estrellas en triángulo (α, ε, ζ *Lyrae)*, y la segunda por tres estrellas en línea recta (α, β, γ *Aquilae).*

Cosa muy diferente ocurre con una segunda categoría de nombres estelares verdaderamente árabes, que designan objetos inanimados. En este caso, se encuentran en general verdaderas figuras, que ordinariamente no están compuestas más que de algunas estrellas. Véanse algunos ejemplos: La Tienda (λ, μ, σ *Aurigae* o también α, β, γ, δ *Corvi)*, el Plato de tierra cocida con el borde roto, o la Artesa (Corona Boreal), la Caña del timón (Híadas), la Cruz de la Balanza (ϑ, η, δ *Aquilae)*, el Pesebre (Cratera), el Pozal (Cuadrilátero de Pegaso), la Mano mutilada (δ, α, λ, μ, ξ *Ceti)*, y la Mano teñida (las cinco estrellas principales de Casiopea).

Todavía se encuentra otra categoría de nombres de estrellas árabes, pero de especie muy diferente. Así, Alcor se llamaba también el Olvidado o el Inadvertido, porque sólo puede distinguirlo una vista muy penetrante; además, la Piedra de toque (para la agudeza visual). Arturo es el Guardián del cielo, porque no se oscurece por completo ante los rayos del Sol; la Cabra es el Guardián de las Pléyadas, porque asciende a la par de éstas; α *Tauri* es el Boyero de las Pléyadas o también el Acompañante, porque sube al firmamento inmediatamente después que esta constelación; β *Leonis* es el Cambiante, porque a su orto u ocaso en el alba, cambia el tiempo cálido o frío; α *Hydrae* es el Solitario, porque no hay estrellas brillantes en su proximidad. Por último, pueden citarse las Estrellas bienhechoras o de buen agüero: cuatro en Pegaso, dos en Capricornio y cuatro en Acuario.

* * *

¿Quiénes fueron los inventores de esta terminología? Sin duda las tribus nómadas de la Arabia desierta o petrea, país árido y estéril con peñascos denudados y médanos de arena movediza, en medio del cual se encuentran diseminados verdes oasis con manantiales de agua. En estos oasis acampan los árabes con sus rebaños, y allí habitan en sus tiendas mientras encuentran con qué vivir, a no ser que otras tribus nómadas más fuertes les obliguen a irse antes de tiempo.

Independientes y separadas del resto del mundo, estas tribus han conservado a través de los siglos su carácter y sus costumbres. Como distracciones tienen la caza o la lucha con quienes no pertenecen a la tribu o no quieren someterseles. Varias familias se hallan bajo la dependencia de un *cheik* o jeque, y varios *cheiks*, a su vez, de un *emir*, que está al frente de toda la tribu.

El calor del sol y los ardientes vientos del desierto cargados de arena, les obligan a pacer sus rebaños y a emprender sus correrías durante la noche. Estas caminatas nocturnas y la necesidad de orientarse les llevaron de un modo natural al atento examen del cielo estrellado, que en aquellas comarcas tiene un resplandor del que no podemos formarnos idea en nuestros países septentrionales; y como se dieron cuenta de que los cambios, allí muy regulares, de la temperatura y aspecto del cielo, estaban relacionados con los fenómenos sidéreos que se repetían anualmente, concibieron por las estrellas un culto idolátrico. De este modo nació la *Astrolatría*, que llegó a ser para ellos nuevo y poderoso estimulante que les hizo aplicar toda la atención al firmamento, y así llegaron a dar a las estrellas y a las más notables constelaciones, nombres tomados, ya del reino animal, ya de sencillos instrumentos, ya de propiedades o relaciones que descubrían en los astros mismos. Una tribu escogía cierto nombre, otra un nombre distinto, y ésta es la razón de que una misma estrella o constelación se designe a veces con distintos nombres.

Después que esta terminología con todas las particularidades hubo sido transmitida durante siglos por tradición oral y sobre todo por los cuentos populares, se mezcló más tarde con elementos muy diversos, de donde resultó la abigarrada mezcolanza que encontramos en los escritos de Kazwini, de Ulug Bekh y de otros; puesto que una vez que los árabes, con su fanático celo por la doctrina de Maboma, hubieron conquistado gran parte del Asia, África y Europa, tomaron de los griegos la Astronomía y al mismo tiempo los nombres de las estrellas, a los que añadieron una parte de los antiguos nombres nómadas. Desde entonces los árabes dedicados a la Astronomía, dividieron los nombres estelares en dos especies: la «de los árabes» y la «de los astrónomos».

Ya en tiempo de Haroen El-Raschid (hacia el año 800), fué traducida al árabe la obra de Ptolemeo Μεγάλη Σύνταξις con el título de *Almagesto* (o más bien de *El-mechisti*, pues los autores parecen haber leído en el título primitivo μεγίστη en lugar de μεγάλη). Después siguieron todavía otras traducciones corregidas. Este Almagesto árabe fué a su vez traducido al latín, probablemente por orden del emperador Federico II hacia el año 1230. En el texto latino se incluyeron varios nombres árabes de estrellas y por por esta vía indirecta se introdujo su uso en los pueblos occidentales.

II. Significado de los nombres estelares árabes.—Los nombres de estrellas en la descripción del cielo hecha por El-Kazwini son algunos centenares, y de ellos no hay más que una decena de uso corriente. En el conocido atlas astronómico de Schürig-Götz, se hallan indicados unos cuarenta nombres árabes de estrellas; por consiguiente hemos creído que podíamos limitarnos a unos sesenta nombres, los cuales pueden todavía encontrarse en la literatura de la Astronomía. Recordamos otra vez expresamente que las etimolo-

Digitized by Google

gías, así como la ortografía propuestas, se apoyan por completo en la autoridad de Ideler, a quien ayudaron en su trabajo dos orientalistas de nota. Las observaciones y correcciones eventuales (1) que provengan de personas competentes en esta materia serán por tanto recibidas con el mayor agradecimiento.

Achernar = α *Eridani.* *Achir el-nahr* = el extremo del río. *El-nahr* = río, es el nombre árabe de la constelación de Erídano llamada también Nilo por los antiguos; otros tomaban Erídano por el río Po. Según Ideler, Erídano no era en su origen sino un río mítico que se refería a la fábula de Faetonte. Éste, por conducir tan mal el carro del Sol que llegó a incendiar el Cielo y la Tierra, fué herido por un rayo de Júpiter y cayó en este río.

Alamak = γ *Andromedae.* Procede este nombre de *El-anâk.* *Anâk el-ard* = (literalmente) cabra de tierra (según Golius: taxo, melis, tejón), llamado por los persas oreja negra, vendría a ser un felino que tiene el instinto de buscar presas para el León, y llamar la atención de éste con sus aullidos cuando las encuentra. Por ello este felino se llama por los árabes el Precursor o Mensajero (ignora el autor de estas líneas de qué felino se trata). Ideler repite la opinión de Scaliger, de que Alamak, una estrella del pie de Andrómeda, debería su nombre a *El-mauk* o *El-mâk*, lo que significa coturno o chanclo.

Albireo = β *Cygni.* Etimología incierta. En el Almagesto árabe-latino la constelación del Cisne se halla indicada con la siguiente traducción literal: «La constelación Eurisim está *volando* y por eso se llama también la *Gallina*, y tiene el nombre de Eurisim por ser odorífera, así como la *espadaña* (ut lilium *ab ireo*).» Según Ideler, con las dos últimas palabras «*ab ireo*» y la adición de una *l* se formó un pseudonombre árabe de estrella.

Alcor = compañera de ζ *Ursae Mai.* Ulug Bekh llama a ε *Ursae Mai.* «El-dchaur», lo que significa caballo negro. Si la palabra árabe se pronuncia con fuerte aspiración, se obtiene *El-cor* o *Al-cor.* El nombre parece haber pasado de ε *Ursae Mai.* a la compañera de ζ (Mizar)

Aldebarán = α *Tauri.* Al- o el-debarân = el que viene después (de las Pléyadas),

Alderamín = α *Cephei.* En árabe El-dsirâ-el-jemîn = el brazo derecho (de Cefeo).

Al Gedi = α *Capricorni.* *El-dchedi* = el macho cabrío.

Algenib = α *Persei.* Proviene de *Al-chenib* = el costado (de Perseo). También se llama así γ *Pegasi.*

Algol = β *Persei.* *Râs el-gol* = cabeza del diablo. Ptolemeo llama a esta constelación: la brillante en la cabeza de Medusa. Como la fábula de Medusa era ininteligible para los árabes, sustituyeron éstos Medusa por Gol (= diablo).

Algorab = δ *Corvi.* *El-gorâb* = el cuervo.

Alioth = ε *Ursae Mai.* Significa cola gruesa (del Carnero árabe).

Alfard = α *Hydrae.* *El-ferd* = el solitario. Así se llama, porque en su vecindad no hay ninguna estrella tan brillante.

Altair = α *Aquilae.* *El-tâir* = el que vuela. El nombre entero es *El-nesr el-tâir* = el águila volando, en oposición a *El-nesr el-vaki* = el águila cayendo (véase Vega).

Baten-Kaitos = ζ *Ceti.* Significa vientre de la Ballena.

Benetnasch = η *Ursae Mai.* Entre los árabes, las cuatro estrellas en el cuadrilátero de las dos Osas, se llaman: *El-na'sch* = el ataúd; y las tres de la cola: *El-benât* = las hijas (mujeres lloronas). Con el nombre de *Benât na'sch* o *Benât el-na'sch* entienden el conjunto de las siete estrellas en ambas Osas. Más tarde pasó este nombre a η *Ursae Mai.* sola, que se llamaba por los árabes *El-kâid* = alcaide.

Betelgeuze = α *Orionis.* Los árabes llamaban a esta estrella *Menkhib el-dschauzâ* = hombro de Orión, o también *Jed el-dschauzâ* = mano de Orión. De este último nombre procedería, según Hyde, por una ortografía defectuosa *Bed el-dschauzâ.* Ideler cree más verosímil que se haya llamado a esta estrella, en lugar de hombro (Menkhib), *la axila de Orión* = *Ibt el-dschauzâ*, y que de ahí se ha derivado Betelgeuze. A todo Orión se le llamaba *El-dschebbâr* = el gigante o *El-dschauzâ.* Con respecto al significado de esta última palabra, hay diversidad de opiniones. *Dschauz* significa *nuez*, *núcleo*, *centro.* Quizá al principio se designaba así sólo la cintura de Orión.

Canope = α *Argus.* Kahi-nub = tierra de oro; del copto: *kahi* = tierra, y *nub* = oro.

Caf = β *Cassiopeiae.* Esta estrella se llamaba *Khaf el-chadib* = la mano teñida. Los árabes se representaban la constelación de Casiopea bajo la forma de una mano abierta (Khaf), con los dedos apartados unos de otros y cuyos extremos estaban representados por las cinco estrellas más brillantes. Esta mano se la representaban como teñida, según la moda árabe de teñirse las manos, y sobre todo las uñas. Más tarde se llamó así solamente a β.

Cursa = β *Eridani.* Con λ y φ *Eridani* y τ *Orionis*, formaba β *Eridani* el trono de Orión = *Kursi el-dschauzâ*, que servía de apoyo al pie izquierdo levantado.

(1) Al hacer la traducción castellana, solamente se han introducido algunas pequeñas modificaciones en la ortografía: por ej. Caf en vez de Caph, Vega en vez de Wega, etc., que tiene el texto alemán de Ideler y el holandés del Autor.—N. DE LA R.

Digitized by Google

Deneb = α *Cygni. Dseneb el-dedschâdsche* = cola de la gallina. *El-dedschâdsche* = la gallina, era el nombre del Cisne.

Deneb Kaitos = β *Ceti.* Significa cola de la Ballena.

Denébola = β *Leonis.* Este nombre se ha formado de *Dseneb el-ased*, con supresión de la última sílaba. *Dseneb* = cola; *El-ased* = el león.

Dubha = α *Ursae Mai. El-dub* o *Al-dub* pronunciado suavemente (dubha) significa *el oso.*

Fad (Fechda) = γ *Ursae Mai. Fachds* = muslo (de la Osa Mayor).

Fercad = γ *Ursae Min. El-ferkadain* = las dos terneras. Así se llaman entre los árabes las dos estrellas β y γ de la Osa Menor.

Fomalhaut = α *Piscis Australis. Fom el-hût* = boca del pez.

Kochab = β *Ursae Min.* La estrella polar se llamaba también *Kaukhab schemâli* = estrella del norte. El nombre *Kaukhab* (ahora *Kochab)* ha pasado a β *Ursae Min.*

Markab = α *Pegasi. Silla* (de Pegaso, el caballo alado). *El-markheb* significa cualquier vehículo; de aquí también procede Navío (= κ *Argus)*

Megrez = δ *Ursae Mai. Megrez (el-dub el-akhber)* = coxis (de la Osa Mayor).

Menkalinan = β *Aurigae. Menkhib dsi 'l-inân* (según Ulug Bekh) significa hombro (del Cochero).

Menkar = α *Ceti.* Parece derivarse de Minchir = nariz (de la Ballena).

Merak = β *Ursae Mai.* Significa riñones (de la Osa Mayor).

Mesarthim = γ *Arietis. Meschartîm* significa servidores, satélites.

Mintaka = δ, ε, ζ *Orionis. Mintaka el-dschauzâ* = cintura de Orión.

Mirak = β *Andromedae.* Probablemente = *Merak* = riñones.

Mizar = ζ *Ursae Mai.* Debiera ser más bien *Mirak* o *Merak* (= riñones). Scaliger cambió el nombre en *Mizar* (= taparrabos).

Mirfac = α *Persei. Marfic* = codo (de Perseo).

Mirzam. Así se llama a γ *Orionis*, β *Canis Maioris* y β *Canis Minor.*, tres brillantes estrellas, que todas tres están cerca de una estrella de primera magnitud. La forma radical *Razam* significa, entre otras cosas, «tiene mugido», y se dice del camello, león, trueno. Quizá tenga aquí el sentido de anunciar o presentarse la estrella de primera magnitud próxima.

Okad = α *Piscium. Okad el-chaitain* = nudo del lazo, que mantiene unidos el Pez Boreal y el Pez Austral.

Ras al Gethi = α *Herculis. Ras* = cabeza; *El-dschêthi* = el que está de rodillas (Hércules).

Ras al Hagüe = α *Ophiuchi. Ras* = cabeza; *El-hagüe*, pronunciación árabe de *El-hauvâ* = el portador de serpientes.

Ras(t)abán = α *Draconis.* Derivado de *Ras el-thu'bân* = cabeza del Dragón.

Rigel = β *Orionis.* Ulug Bekh llama a esta estrella *Ridschl el-dschauzâ el-jusra* = pie izquierdo de Orión, para distinguirla de κ *Orionis*, a la que se llama *El-ridschl el-jumna* = pie derecho.

Rucabah = α *Ursae Min. Al-rucaba* se llama a la estrella polar en las «Tablas Alfonsinas». Aunque la etimología sea algo dudosa, se quiere seguramente indicar con ello un carro, o sea la figura con que se representa desde tiempos muy remotos a las dos Osas.

Sadalmelik = α *Aquarii.* Se hace derivar este nombre de *Sa'd el-mulkh* = la estrella bienhechora de la riqueza; o de *Sa'd el-melikh* = la estrella bienhechora del rey.

Sadal Sud = β *Aquarii. Sa'd el-Su'ûd* = la estrella de mejor agüero entre las estrellas bienhechoras.

Saif *(el-dschebbâr).* Las estrellas (c, θ, ι) en la mano del Gigante (Orión).

Scheat = β *Pegasi*, δ *Aquarii. Scheat* en Pegaso (derivado de *Sâid)* = parte superior del brazo (húmero); *Scheat* en Acuario, se derivaría de *Sak* = tibia.

Schedir = α *Cassiopeiae.* Derivado de *Sadr* = pecho.

Sirrah = α *Andromedae. Surra (el-feres)* = ombligo (del Caballo). Completa el cuadrilátero de Pegaso, y por eso se le asigna también la letra δ de esta constelación. Recibe también el nombre de *Alferad.*

Tarazed = γ *Aquilae. Schâhin târâzed* = el halcón rapaz.

Unuk = α *Serpentis. Unuk (-el-schudscha)* = cuello (de la Serpiente).

Vega = α *Lyrae.* Esta estrella se llamaba *El-nesr el-vâki* = el águila cayendo. De *el-vâki* (= el que cae) se ha derivado Vega.

Zubenelakrab = γ *Librae. Zubên el-akrab* = las pinzas del Escorpión.

Zubenelgenubi = β *Librae. Zubên el-dschenubi* = pinzas australes.

Zubenelschemali = α *Librae. Zubên el-schemâli* = pinzas boreales.

José Stein, S. J.
Doctor en Astronomía.

Amsterdam.

Digitized by Google

LA GEODESIA MODERNA

Etimológicamente la palabra «Geodesia» significa «división de la Tierra». Claro está que para efectuar la división de la superficie terrestre, hay que conocerla previamente, por lo cual el concepto primitivo de esta ciencia, que ha ido ensanchándose poco a poco, a medida que se perfeccionaban los instrumentos de observación y especialmente cuando en los siglos XVII y XVIII se pudieron medir con relativa precisión los primeros arcos de meridiano, ha hecho abordar el problema fundamental de la figura de la Tierra y ha llevado a los métodos geodésicos actuales.

La Geodesia enseña los procedimientos de medida, cálculo y representación, que determinan las condiciones geométricas, ya de toda la superficie terrestre, ya de porciones de ella, grandes o pequeñas, arbitrariamente elegidas. En este concepto el problema de la Geodesia, enunciado de un modo general, estriba en fijar la posición de puntos situados sobre la superficie terrestre, de tal modo que esta determinación se exprese de un modo preciso, bien sea numéricamente por medio de coordenadas, o gráficamente mediante los mapas o planos.

Buchwaldt (1) ha llegado, muy recientemente, a un concepto más amplio de la Geodesia, al afirmar que ésta se ocupa en el «estudio de la forma exterior de la Tierra y de su estructura interna». En lo tocante a esta última, la Geodesia no aspira a descubrir su constitución, o las materias que la forman, investigación que pertenece al campo de otras ciencias afines, Geología y Geofísica, sino que se dedica puramente a la distribución interior de sus masas, o dicho de modo más preciso, a deducir cómo varía la densidad en el interior de la Tierra.

La superficie terrestre o figura exterior del Globo, a que se refieren las anteriores definiciones, no es la superficie física o suelo que nuestros pies pisan, cuya fiel y minuciosa representación es el objeto de los levantamientos topográficos, sino la superficie potencial, llamada *geoide*, prolongación ideal del nivel medio de los mares a través de los continentes e islas.

En las observaciones que han de efectuarse para la determinación geodésica de puntos de la superficie terrestre, sirve como elemento fundamental de referencia la vertical, o dirección de la gravedad, que materializa la sencillísima plomada o el nivel de los teodolitos, cuyo funcionamiento se basa en la propiedad del equilibrio de los líquidos bajo la acción de dicha fuerza. Una superficie de nivel es la que es normal en cada uno de sus puntos a la vertical que pasa por él; y de las que corresponden al campo gravífico terrestre, la más característica e importante es la del nivel medio del mar, que, como acabamos de indicar, se llama geoide y también *figura matemática de la Tierra.*

Las observaciones geodésicas efectuadas en estos últimos años, muestran que el geoide y las superficies de nivel próximas a él discrepan muy poco en su forma de un elipsoide de revolución aplanado, cuyo eje coincide con el de rotación de nuestro Planeta.

Este elipsoide terrestre, figura aproximada de nuestro Globo, es de tan pequeño aplanamiento (su valor es sensiblemente igual a $\frac{1}{297}$), que tratándose de menudas porciones de la superficie terrestre puede admitirse, que las superficies de nivel tienen forma esférica, y si la extensión de la zona es muy reducida, se podrá suponer que son planos paralelos, normales a la dirección general de la gravedad en la diminuta área que consideramos. En este caso, el problema de la determinación geométrica de esa superficie de pequeñísima extensión entra de lleno en el dominio de la Topografía, y es curioso por demás que esta frontera, que separa la ciencia topográfica de la geodésica, estribe en una propiedad tan sencilla y neta como la de poderse o no despreciar la curvatura de la Tierra.

Pero esta simplificación, de suponer plana la forma general de la Tierra en la parte que corresponde a la región considerada, no podrá admitirse si se trata de grandes comarcas, países, continentes y aun de toda la superficie del Globo. Entonces, de acuerdo con la realidad, habrá que contar, como primera aproximación, con la forma elipsoidal de la figura de la Tierra, y a más del problema de la Geodesia elemental de dividir, conforme a la etimología de su nombre, la superficie terrestre en zonas reducidas que cubren los triángulos geodésicos, y de determinar con gran precisión las coordenadas de sus vértices para que sirvan de base a los levantamientos topográficos, habrá otros problemas fundamentales del dominio de la Geodesia superior, que consistirán en calcular los parámetros del elipsoide que más se adapte a la forma general del Globo terrestre, o de aquella parte suya que se quiere representar (en general una nación), y el de determinar la forma exacta del geoide, o de la parte de éste que corresponde a la zona considerada.

Demostrado que el geoide es una superficie irregular que no puede expresarse por una ecuación algebraica y se compone de distintas porciones de otras tantas superficies, una que nos da su parte mayor—la formada por el nivel medio de los mares—y un gran número de porciones, una por cada masa, sea continental o insular, que emerge de las aguas; el problema de la determinación del geoide, sea en su totalidad o en la pequeña porción que corresponda a la nación o comarca que quiera representarse, es de una extraordinaria complicación y no admite solución general y sencilla, como la del elipsoide terrestre. Hasta ahora, sólo en naciones privilegiadas (Alemania, Estados Unidos, etc.) se ha abordado la representación de la forma del geoide en pequeñas porciones de

(1) F. A. BUCHWALDT.—«Les principes de la Géodésie statique». Den Danske Gradmaaling-Kopenhague. 1922.

Digitized by Google

la superficie terrestre, para lo cual se determinan las distancias entre cada uno de los puntos del elipsoide de referencia y los correspondientes del geoide, y se acude al trazado de las curvas de igual distancia, de modo análogo al de la representación ordinaria del relieve del suelo por el trazado de las curvas de nivel.

Para definir de un modo breve el objeto de la Geodesia superior, diremos con Pizetti, que se ocupa en el estudio de las superficies de nivel del campo terrestre y de los problemas con ellas relacionados.

En el trabajo ya citado, Buchwaldt reforma el concepto clásico de esta ciencia y la divide en Geodesia estática y dinámica. Sus campos de investigación son esencialmente distintos e indirecta la influencia que se ejercen mutuamente. La Geodesia estática de Buchwaldt estudiaría el estado medio de la forma de la Tierra y de su estructura interna, despreciando las modificaciones que ambas experimentan en el transcurso del tiempo, mientras que la Geodesia dinámica se ocuparía en las variaciones más o menos periódicas, que experimenta nuestro Globo. Estas variaciones son tan pequeñas, que no se manifiestan en las medidas efectuadas por la Geodesia estática.

Hasta ahora nada se ha hecho sistemáticamente en el campo de esta Geodesia dinámica, la cual, por el estudio de la variación en el tiempo de la dirección e intensidad de la gravedad y especialmente por el de la variación de la latitud en cada punto, tiende a alcanzar su objeto y a ofrecer contribuciones al estudio del cambio incesante de nuestro Planeta.

La Geodesia estática, preocupada con su primordial cuestión de la forma general de la Tierra que ha dado orígen a tan interesantes problemas, apenas ha atendido al estudio de la estructura interna del Globo, sin el cual no puede lograrse el completo conocimiento de multitud de fenómenos, que son de su incumbencia. La Geodesia estática se ha resistido a dirigir sus miradas hacia el interior del Globo y sólo lo ha hecho a regañadientes, ocupándose en la distribución de las masas internas, cuando lo ha requerido alguna investigación relativa a la figura de la Tierra, especialmente en la reducción al nivel del mar de las observaciones gravimétricas y de las desviaciones de la vertical, para eliminar la acción de las masas visibles de la corteza que están por encima de dicho nivel, y en el fecundo concepto isostático, al calcular la acción atractiva de las masas que se extienden por debajo del nivel del mar hasta la profundidad de unos 100 kilómetros a que se encuentra la llamada *superficie de compensación.*

Este estudio de la distribución de las masas internas es de todo punto indispensable para el progreso de la Geodesia estática, y la Sismología instrumental ofrece medios de realizarlo por los datos que dan las observaciones sísmicas acerca de la velocidad de propagación de las ondas elásticas por la masa del Globo.

El capitán Buchwaldt, director del Servicio geodésico danés, ha expuesto la posibilidad y la manera de efectuar las investigaciones de la Geodesia estática en la interesantísima Memoria, ya citada, «Les principes de la Géodésie statique», que fué presentada por él en la primera Asamblea General de la Unión Geodésica y Geofísica internacional, celebrada en Roma en mayo de 1922, donde tan amplias concepciones, acerca del objeto y de los procedimientos que había de utilizar la Geodesia, llamaron poderosamente la atención (1).

Para concretar sus ideas, el ilustre geodesta danés proponía, como conclusión de su estudio, confiar a una comisión especial el siguiente cometido:

«a) Estudiar la posibilidad de elaborar una hipótesis para las investigaciones de la Geodesia estática, de acuerdo con la interpretación de Wegener acerca de la ley de la isostasia.

b) Presentar un proyecto de programa mundial para las investigaciones de la Geodesia estática a base de esta hipótesis.

c) Examinar la posibilidad de obtener por la Geodesia dinámica y por otros campos de investigación un alcance más profundo de los resultados de la Geodesia estática.»

La Sección de Geodesia de la Unión internacional de Geodesia y Geofísica, de acuerdo con esta propuesta, nombró la comisión especial, constituída por los señores Buchwaldt y de Graaf Hunter, pero la muerte prematura del sabio director del Servicio geodésico danés, ocurrida en 27 de marzo de 1923, suspendió el funcionamiento de esta Comisión y el estudio de la cuestión importantísima a ella confiada.

Si por la sensible pérdida de tan sabio geodesta, el informe valioso que había de orientar las futuras investigaciones de la ciencia por los nuevos derroteros vislumbrados por Buchwaldt no ha podido presentarse en la segunda Asamblea de la Unión Geodésica y Geofísica internacional, celebrada en Madrid con tanto éxito, veremos sin embargo, en artículos sucesivos, al estudiar algunas de las decisiones principales tomadas en dicho Congreso, que su labor ha sido fructífera y de importancia excepcional, pues algunas de las cuestiones estudiadas, como la elección de un elipsoide de referencia internacional, atacan los problemas fundamentales de la ciencia geodésica.

VICENTE INGLADA ORS,
Profesor de Geodesia
en la Escuela Superior de Guerra.

Madrid.

(1) Nos place manifestar que en nuestro país ha encontrado eco la importante iniciativa del capitán Buchwaldt, pues en el noveno Congreso de la Asociación para el progreso de las Ciencias, celebrado en Salamanca en junio de 1923, el distinguido catedrático de la Universidad Central don Honorato de Castro, en el discurso inaugural de la Sección segunda (Astronomía y Física del Globo) titulado «Orientaciones modernas de Geodesia estática», expone las concepciones de Buchwaldt y promete en un trabajo, próximo a publicarse, tratar de «la manera cómo deben desarrollarse los cálculos para llegar a determinar las circunstancias todas de la capa o corteza exterior terrestre, así como de las reducciones topográficas e isostáticas». Ya se comprenderá, por lo sugestivo del tema, cuán interesante ha de ser este trabajo del señor Castro, y lo que significa que en nuestro país se estudien las investigaciones de la novísima Geodesia estática.

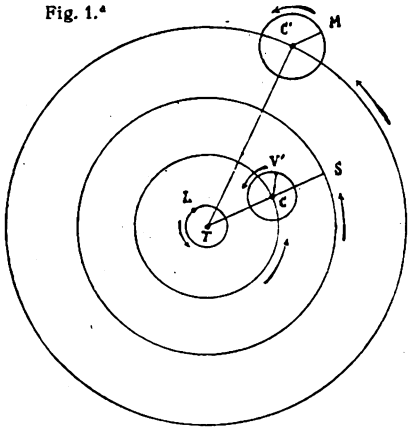
Digitized by Google

BOSQUEJO HISTÓRICO Y ESTADO ACTUAL DE LA MECÁNICA CELESTE (*)

La Astronomía atrajo ya la atención de los matemáticos griegos; la escuela jónica con Tales de Mileto: la escuela pitagórica, la platónica. Un discípulo de Platón, Eudoxio de Cnido, ideó su teoría de las *esferas homocéntricas*, superficies esféricas juxtapuestas, cuyo centro era la Tierra, que en número suficiente y combinando sus movimientos iban explicando los movimientos de los planetas; cuando en su movimiento se observaba una discrepancia, se agregaban más esferas y así Aristóteles las aumentó hasta 55. Aparte de lo inverosímil de la existencia de este armatoste de esferas, como el planeta había de suponerse en una de ellas, había que suponer la distancia de éste a la Tierra constante, lo cual es contrario a la realidad; y de ello ya se dieron cuenta los astrónomos de aquellos tiempos, pues de la variación del brillo de los planetas que se observaba en el transcurso del tiempo, dedujeron la variación de su distancia.

El primer paso importante en el estudio del movimiento de los planetas no se dió hasta la fundación de la escuela de Alejandría, con sus dos grandes figuras: Hiparco y Ptolemeo. Éste publicó su célebre libro el *Almagesto*, donde resumió el estado de la Astronomía en su época; hizo un estudio detenido del movimiento de la Luna, descubriendo la desigualdad periódica denominada hoy día *evección*. Pero lo más importante de su obra fué su teoría, conocida con el nombre de sistema de Ptolemeo, para explicar los movimientos de los planetas abandonando aquellas groseras explicaciones de las esferas de cristal.

Fig. 1.ª



Observando con atención el movimiento de los planetas, se ve que: 1.° se mueven sensiblemente en un mismo plano, la eclíptica; 2.° recorren periódicamente el zodíaco, describiendo una trayectoria aparente sinuosa, con velocidad variable, y su movimiento es alternativamente directo y retrógrado, acelerado o retardado; 3.° los arcos de trayectoria directos son más largos que los retrógrados.

Como era natural, supuso que la Tierra era el centro del sistema, y atraído por la sencillez de la circunferencia y del movimiento circular y uniforme, que los antiguos consideraban como el más perfecto, adoptó esta línea como fundamental. De modo que el sistema de Ptolemeo es geocéntrico-circular. La Luna y el Sol describían sus circunferencias respectivas alrededor de la Tierra (fig. 1.ª). Para explicar el movimiento de los planetas, no bastaba suponer que se movían en una circunferencia alrededor de la Tierra (no habría arcos retrógados) y tuvo que idear su teoría de los epiciclos. En su mayor grado de sencillez se reduce a un epiciclo y un deferente; véanse en la fig. 1.ª indicados para el caso de un planeta inferior, Venus por ejemplo, y para un planeta superior, por ejemplo Marte.

Pero esto era sólo aproximado y no bastaba para explicar las desigualdades de los movimientos planetarios, y hubo de irse complicando, mediante epiciclos y deferentes excéntricos. Lo artificioso del sistema al complicarse declaraba que era erróneo; pero subsistió hasta el siglo XVI. Por espacio de 14 siglos no hubo un adelanto fundamental y hay que saltar de Ptolemeo a Copérnico. No obstante, no debemos omitir que entre los pocos astrónomos ilustres que durante dichos siglos hicieron una labor apreciable, figura en primer término un rey español, Alfonso X el sabio, rey de Castilla, hijo de Fernando el santo. Dicho rey organizó en Toledo un observatorio donde reunió los mejores astrónomos de su tiempo, y bajo sus auspicios se publicaron las famosas *tablas alfonsinas* que daban los movimientos de los astros más exactamente que las tablas anteriormente calculadas. Además, hay que añadir que a Alfonso el sabio no le satisfacía por su complicación el sistema de Ptolemeo.

Copérnico, polaco, canónigo de Frauenburg, preocupado por la complicación de Ptolemeo, leyó en Aristóteles y Plutarco que los pitagóricos consideraban que la Tierra y los planetas se movían alrededor del Sol y que admitían el movimiento de rotación de la Tierra alrededor de su eje; y tuvo la satisfacción de ver que estas ideas daban cuenta de los fenómenos con una gran sencillez. La mitad de los círculos imaginados por Ptolemeo desaparecía. Pudo determinar las dimensiones de las órbitas de los planetas hasta entonces desconocidas. El movimiento diurno de las estrellas resultó ser sólo una ilusión, debida al movimiento de rotación de la Tierra: 1.° La esfera celeste debería girar con velocidad inconcebible. 2.° Los movimientos directos y retrógrados son apariencias debidas a la combinación del movimiento de la Tierra y de los planetas. 3.° Advirtiendo que Marte, Júpiter y Saturno aumentaban de tamaño en las épocas de sus oposiciones, pensó que la Tierra no era el centro de sus movimientos, y haciéndolos girar alrededor del Sol, vió que sus cambios de magnitud eran consecuencia de esta revolución (fig. 2.ª).

Los planetas alrededor del Sol; de occidente a

(*) En el n.° anterior prometimos publicar un resumen extenso de la conferencia del señor Plans. No nos es posible hacer otra cosa que indicar los puntos tan magistralmente expuestos por el disertante, y ofrecerlos privados de la vida que él les comunicó.

Digitized by Google

oriente, Mercurio, Venus, Tierra, Júpiter y Saturno. La Luna, satélite también de occidente a oriente.

Ideas fundamentales: 1.ª La revolución anual del Sol no es más que una apariencia debida a la revolución de la Tierra. 2.ª El movimiento de cada planeta con respecto a la Tierra no es más que una apariencia debida a los movimientos simultáneos del planeta y la Tierra. 3.ª Todos los planetas, incluso la Tierra, giran alrededor del Sol en planos poco inclinados, los movimientos son circulares y uniformes aproximadamente. (Véase la exposición magistral de la palabra «Planeta», en el tomo 45 de la Enciclopedia Espasa, donde el mismo señor Plans dilucida brillantemente estas ideas). Objeciones que se hicieron: 1.ª Venus debe tener fases, y no se habían visto; pero, así que pudo dirigirse a Venus un telescopio, se observaron inmediatamente. 2.ª Repugnancia en admitir el movimiento de rotación de la Tierra, por no darnos cuenta de él. Pero, observando las manchas del Sol, se dedujo que éste tiene un movimiento de rotación; luego ya no era extraño que también lo tuviera la Tierra. El sistema de Copérnico simplificaba el movimiento de los planetas, pero complicaba el de la Luna, puesto que ésta se movía alrededor de la Tierra y al mismo tiempo era arrastrada por ésta en su movimiento alrededor del Sol. Pero con el telescopio Galileo descubrió las cuatro lunas de Júpiter, que eran arrastradas por el planeta en su movimiento alrededor del Sol; luego la Luna queda relegada a ser un satélite de la Tierra.

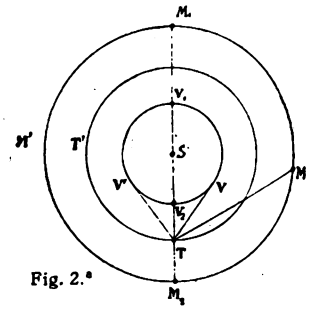


Fig. 2.ª

Copérnico, por lo tanto, adoptó el sistema heliocéntrico, pero aun admitía órbitas circulares; para explicar las desigualdades, conservaba en parte todavía la teoría de los epiciclos. Faltaba dar en este camino el segundo paso: el abandonar la órbita circular; ésta fué la obra de Kepler.

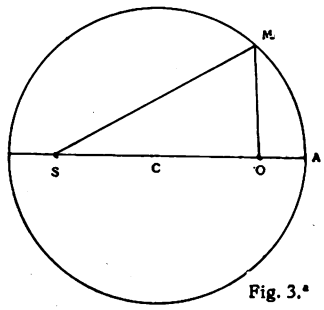


Fig. 3.ª

En el sistema de Copérnico, los planetas describían aproximadamente circunferencias que tenían el Sol por centro; pero esto no es más que una aproximación insuficiente. Sin embargo, aun no se renunciaba al movimiento circular y uniforme; se suponía (fig. 3.ª) que un planeta *M* (Marte) describía una circunferencia cuyo centro estaba en *C* cerca del Sol; se prolongaba *S C* de modo que *C O* = *S C* y se admitía que el punto *M* se movía sobre la circunferencia, de modo que el ángulo *A O M* variase proporcionalmente al tiempo. Esta hipótesis daba cuenta del movimiento de Marte, tal como se deducía de las observaciones de Ptolemeo.

Kepler utilizó las observaciones de su maestro Tycho-Brahe y vió que las direcciones de *S M* calculadas y observadas no coincidían; las discrepancias podían llegar a 8 minutos. Kepler sabía que su maestro no podía haberse equivocado en más de 1 minuto, y dijo: «Estos 8 minutos, que no cabe despreciar, me han puesto sobre la pista para reformar toda la Astronomía». Las observaciones de Ptolemeo no habrían enseñado nada a Kepler, porque tenían un error que podía ser de 8 y aun de 10 minutos; así se comprende la importancia del papel desempeñado por las observaciones de Tycho-Brahe.

En presencia de esta dificultad, Kepler renuncia definitivamente al círculo y ensaya la elipse, cuyas propiedades ya habían estudiado los geómetras griegos, especialmente Apolonio. Vió que, colocando uno de los focos en el Sol y determinando convenientemente su magnitud y su orientación, podía llegarse a suprimir completamente las discrepancias. Obtuvo el mismo éxito en los otros planetas. Después de una larga serie de tentativas, meditaciones, comparaciones, etc., quedaron formuladas las tres célebres leyes: 1.ª Los planetas describen alrededor del Sol líneas planas, según la ley de las áreas. 2.ª Estas líneas son elipses de las que el Sol ocupa uno de los focos. 3.ª Los cuadrados de los tiempos de las revoluciones son proporcionales a los cubos de los semiejes mayores de las órbitas. Para constituir la Mecánica celeste hacía falta que se fundara la Mecánica, que fué obra de Galileo y Newton.

Isaac Newton a los 14 años de edad, terminados los estudios elementales después de mostrar muy poca afición a los trabajos agrícolas a los que le dedicaba su madre viuda, ingresó en calidad de fámulo en la Universidad de Cambridge. Después de haber aprendido solo la Geometría de Descartes, la Óptica de Kepler, etc., fué admitido como estudiante y más tarde como profesor de Matemáticas. Su *Philosophiae naturalis principia mathematica* es llamada por Lagrange «la más alta producción del espíritu humano». Por modestia y temor de controversias científicas no quería publicarla. Su amigo Halley, director del Observatorio de Greenwich, logró convencerle y obtuvo de la Sociedad Real de Londres que se encargara de la edición, y no teniendo ésta fondos suficientes, Halley la hizo imprimir por su cuenta y logró verla terminada en mayo de 1687.

Las leyes de Kepler permitieron al genio de Newton descubrir la ley de la gravitación universal. En Inglaterra esta ley fué admitida muy pronto, pero en el resto de Europa al principio tuvo pocos partidarios, y en Alemania y Francia tuvo por contradictores a Leibnitz y Huygens respectivamente.

Newton generalizó su ley a los cometas y a las atracciones ejercidas por los planetas sobre sus satélites. La misma ley de fuerza parece ser la que rige los movimientos de las estrellas dobles, como se ve

Digitized by Google

resolviendo el llamado *problema de Bertrand.* Las cosas suceden como si los cuerpos se atrajesen en razón inversa del cuadrado de las distancias.

Es éste uno de los momentos más culminantes de la Historia de la Ciencia. Admitida la ley de la gravitación universal, se comprende que sobre un planeta actúa no sólo la atracción del Sol sino también los demás planetas; la primera fuerza es la preponderante y es la que imprime carácter al movimiento; pero las otras alterarán evidentemente el movimiento, que perderá la sencillez de las leyes keplerianas. El problema que desde ahora se habrá de estudiar es el de los *n* cuerpos, y como fundamental el «de los tres cuerpos» que tanto ha dado que hacer a los matemáticos y aun no ha podido resolverse rigurosamente. En los progresos de la Mecánica celeste se observa lo que en otras ciencias; la observación y la teoría marchan paralelas, ayudándose mutuamente. Primero Tycho-Brahe, aumentando la exactitud de las observaciones permitió que se viesen discrepancias que hicieron a Kepler enfocar de distinto modo el problema teórico. Luego Newton, de las leyes de Kepler, saca por inducción la ley de gravitación universal, y entonces la Mecánica celeste en ésta fundada augura que el movimiento kepleriano sólo es una aproximación; y permite calcular discrepancias que al perfeccionarse los medios de observación se confirman. ¡Feliz imperfección de los medios de observación la de los tiempos de Tycho-Brahe! Gracias a ella pudo Kepler entrever sus leyes. Con los instrumentos perfeccionados de hoy día difícilmente hubieran podido entreverse como preciosa aproximación primera aquellas leyes, en las órbitas complicadas que ahora vemos que recorren los planetas. Lo mismo ha pasado en Física con la ley de Mariotte. Por esto alguien ha dicho que las Ciencias Naturales están formadas por aproximaciones sucesivas y se aproximan asintóticamente a la verdad.

(Continuará).

Los cometas periódicos de 1925

De los veinticinco cometas cuya periodicidad ha sido reconocida, seis son esperados este año, y son: Tempel 2, Tempel-Swift, Wolf, Borrelly, Brooks y Faye. Son de corto período y deben a Júpiter el que se hallen capturados en nuestro sistema solar.

El *Tempel 2,* descubierto el 3 de Julio de 1873 en Milán, por Tempel, fué hallado de nuevo por el mismo observador en Arcetri, en 1878. Ha sido observado en 1894, 1899, 1904, 1915 y 1920. Presentóse esta última vez, según las observaciones de Van Biesbroeck en Yerkes, con una cabellera o nebulosidad de 2 minutos de arco de longitud, con el núcleo o condensación hacia el sur; su brillo correspondía a la 9.ª magnitud.

El *Tempel-Swift,* el tercer cometa de Tempel, fué descubierto por éste en Marsella, el 27 de noviembre de 1869. Su periodicidad fué reconocida por L. Swift cuando reapareció en 1880. Han sido observadas sus reapariciones de 1891 y de 1908. Esta última vez lo descubrió Javelle en el observatorio de Niza, el 29 de septiembre, y presentaba un brillo muy pálido.

El cometa *Wolf,* hallado por primera vez por el astrónomo de este nombre el 17 de septiembre de 1884, en Heidelberg, ha ido apareciendo en 1891, 1898-1899, 1911 y 1918. Observado esta última vez en Uccle, presentaba una nebulosidad de 2' de diámetro, con un brillo en conjunto de 11'5 magnitud, la condensación central muy patente de 12.ª magnitud.

El cometa *Borrelly,* visto por Borrelly el 28 de diciembre de 1904 en Marsella, ha sido observado también en 1911 y 1918. De brillo débil, según las observaciones de Uccle de 9.ª magnitud, apareció esta vez como una nebulosidad circular. A los tres meses, en una fotografía obtenida por Quenisset en Juvisy, apareció con una cola poco luminosa de 3' de longitud.

El cometa *Brooks,* descubierto el 6 de julio de 1889 por el astrónomo del mismo nombre, el 1.° de agosto desprendió de sí varios fragmentos: hecho curioso que recuerda lo que pasó al famoso cometa Biela. Se le volvió a ver en 1896, 1903 y 1910. En 1918 se le buscó en vano.

El cometa *Faye,* descubierto en París el 22 de noviembre de 1843 por este astrónomo, quien reconoció que la órbita del planeta era elíptica, ha ido apareciendo cada 7 $^1/_2$ años poco más o menos: en 1850-51, 1858, 1866, 1873, 1880, 1888, 1895 y 1910. Las investigaciones para verlo en 1918 fueron infructuosas. En 1910 fué observado por Cerulli en Teramo, el 9 de noviembre. Su brillo era de 10.ª magnitud. En un principio se tuvo por el cometa Faye, sólo como cosa probable; pero, después del estudio de sus elementos por Ristempart y Prager, nadie pudo dudar. He aquí un cuadro resumen sobre estos cometas:

Nombres	Duración de la revolución Años	Distancia del perihelio	Distancia del afelio	Primera aparición	Reapariciones	Vuelta al perihelio 1925
Tempel 2 . . .	5'17	1'32	4'87	1873	6	agosto
Tempel-Swift.	5'68	1'15	5'21	1869	3	octubre
Wolf	6'80	1'59	5'59	1884	4	octubre
Borrelly . . .	6'93	1'40	5'87	1904	2	octubre
Brooks	7'10	1'96	5'43	1889	3	marzo
Faye	7'44	1'66	5'97	1843	8	julio

SUMARIO.—Inauguración del «Gran Metropolitano de Barcelona».—Congreso de Oleicultura ◙ Perú. Progresos agrícolas e industriales.—Bolivia. Producción de estaño ✦ L. E. Bertin.—El «cinégrafo Bol». —Las grandes velocidades en el mar.—Los puertos de guerra alemanes.—J. Claude, académico ◙ Origen y significado de los nombres árabes de estrellas, *J. Stein, S. J.*—La Geodesia moderna, *V. Inglada.*—Bosquejo histórico y estado actual de la Mecánica celeste.—Los cometas periódicos de 1925

Digitized by Google

IBERICA

EL PROGRESO DE LAS CIENCIAS Y DE SUS APLICACIONES

REVISTA SEMANAL

DIRECCION Y ADMINISTRACION: APARTADO 9 ■ TORTOSA

AÑO XII. TOMO 1.º — 24-31 ENERO 1925 — VOL. XXIII. N.º 562-63

LAS ROCAS CUARZOSAS DE LA PENÍNSULA IBÉRICA Y SUS FORMAS DE EROSIÓN

Conchales de cuarcita, frente a la cueva del Cristo, en el valle de Las Batuecas (Salamanca) *(V. el art. de la pág. 64)*

Digitized by Google

Un Autógrafo

El M. R. P. Wlodimiro Ledóchowski, Prepósito General de la Compañía de Jesús, durante su breve estancia en la ciudad condal, aunque muy rápidamente, visitó también el que será dentro de poco tiempo nuevo domicilio de la Revista IBÉRICA. En aquella gratísima entrevista le rogamos se dignase dedicarnos un recuerdo a los redactores de IBÉRICA, en aquella misma casa en que por disposición suya han de instalarse las oficinas de nuestra Revista. Accedió benigna y paternalmente a nuestra petición, prometiéndonos enviárnoslo desde Roma, pues múltiples atenciones reclamaban entonces su presencia.

Llegado a la ciudad eterna no tardó en hacernos remitir el retrato que nos honramos en reproducir en este número extraordinario, con el autógrafo siguiente: «El Señor derrame abundantes bendiciones sobre IBÉRICA que al vulgarizar las ciencias hace también una obra verdaderamente apologética».

El inmortal Balmes en su revista «La Civilización» (III, pág. 443), discurriendo sobre la instrucción que ha de darse al clero «Deseamos—decía—que el clero posea todas las luces necesarias para que, en ofreciéndose la oportunidad, pueda demostrar la armonía de la religión y de la razón; pueda evidenciar que no es verdad que los últimos descubrimientos sobre las ciencias naturales hayan echado por tierra la autenticidad de las narraciones bíblicas; que no es verdad que la Ideología, ni la Fisiología, ni otra de las ciencias cuyo objeto es el hombre, se hallen en pugna con la religión, ni sean capaces de indicar un fenómeno que no pueda explicarse por principios que en nada la contradicen; que no es verdad, que en la Historia del humano linaje se descubran indicios de que la narración de Moisés es falsa o dudosa; que no es verdad que la religión cristiana se haya opuesto al desarrollo de la civilización en ningún sentido, en ningún pueblo, en ningún tiempo;... que no es verdad, en fin, que el catolicismo sea impotente para satisfacer las necesidades de la época actual y de la venidera, y que yaciendo como un cadáver, que sólo sirve de embarazo a la marcha de la civilización, sea menester sepultarle con honor, siquiera por sus antiguos servicios, pero haciendo de manera que jamás llegue a resucitar, ejerciendo de nuevo su influencia sobre los destinos de los pueblos.»

El mismo eximio pensador en su gran obra de Apologética «El Protestantismo comparado con el Catolicismo» al escribir la apología de la Compañía de Jesús (pág. 101) toma como argumento positivo el espíritu de acomodación de la Orden al ambiente de adelanto literario y de conquista científica propio de la época en que se fundó, y desarrolla de tal manera el encomio, que comparando este pasaje con el de «La Civilización» antes citado, no parece sino que hubiese visto en la formación de los miembros de la Compañía de Jesús lo que él juzgaba necesario para la formación de todo el clero.

«El espíritu de los siglos que iban a comenzar—escribía el filósofo ausetano—era esencialmente de adelanto científico y literario; el Instituto de los jesuítas no desconoce esta verdad, la comprende perfectamente; es necesario marchar con rapidez, no quedarse rezagado en ningún ramo de conocimientos; y los conduce todos de frente...

Las Matemáticas, la Astronomía, todas las ciencias naturales van tomando vuelo, y fúndanse en las capitales de Europa sociedades de sabios para cultivarlas y fomentarlas; los jesuítas se distinguen en esta clase de estudios, y brillan con alto renombre en las grandes academias...

Los errores, las opiniones nuevas, los mismos progresos de las ciencias, exaltan los ánimos, comunicando al espíritu humano una volubilidad funesta; pero el Instituto de los jesuítas sigue su rumbo sin extraviarse, sin ladearse...

Con el descubrimiento de nuevas regiones en Oriente y Occidente, se ha desplegado en Europa el gusto de los viajes, de la observación de tierras lejanas, y del conocimiento de las lenguas, usos y costumbres de sus habitantes; los jesuítas desparramados por la faz del globo, mientras predican el Evangelio a todas las naciones, no olvidan el estudio de cuanto pueda interesar a la culta Europa; y al regresar de sus colosales expediciones, enriquecen con preciosos tesoros el caudal de la ciencia moderna.»

Nosotros, humildes admiradores de nuestros antepasados y destinados a contribuir en nuestro tanto a que se conserve viva esta tradición científica, ni un solo instante hemos perdido de vista el norte hacia donde han dirigido su rumbo nuestros mayores; pero ciertamente hoy sentimos intensa y legítima satisfacción, al saber que persona tan autorizada afirma que IBÉRICA «al vulgarizar las ciencias, hace también una obra verdaderamente apologética.»

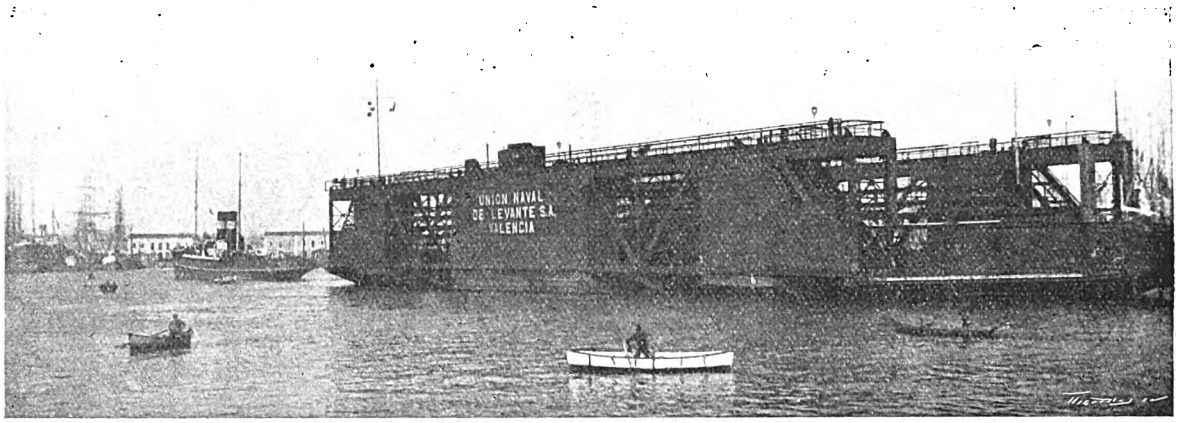
En la Dirección de esta Revista se conservan numerosos testimonios, escritos tanto por los que sienten deseos de ser enseñados, como por los que pertenecen ya a la aristocracia del saber, incitándonos todos a no desfallecer en la «patriótica labor» que hacemos con nuestra Revista. A éstos se añade hoy uno, para nosotros de máxima autoridad, que nos alienta a continuar en la «obra apologética» que estamos realizando.

La satisfacción del deber cumplido brota espontánea al calor de estas palabras alentadoras, pues nuestro único ideal, en la labor oculta y abnegada que la dirección y redacción de esta Revista exigen, ha sido, es y será siempre «Dios y Patria en la difusión de las ciencias.»

La Redacción.

Digitized by Google

Digitized by Google



El nuevo dique flotante de la «Unión Naval de Levante, S. A.», para el servicio del puerto de Valencia

Crónica hispanoamericana

España

El nuevo dique flotante del puerto de Valencia. —El puerto de Valencia cuenta desde el pasado diciembre con una mejora importante, merced a la instalación de un dique flotante adquirido en Alemania por los Astilleros de la Unión Naval de Levante, S. A.

El dique salió de Bremen, el 16 de diciembre último, conducido por los potentes remolcadores «Humber» de 500 toneladas y «Seine» de 350 t., y llegaba al puerto de Valencia el 30 del mismo mes. Aunque el remolque de un gran dique flotante es empresa delicada en los meses de invierno, el viaje se hizo felizmente sin otro incidente que una arribada forzosa a Tor Bay en Inglaterra durante un temporal, y una pequeña escala para aprovisionamiento en Gibraltar.

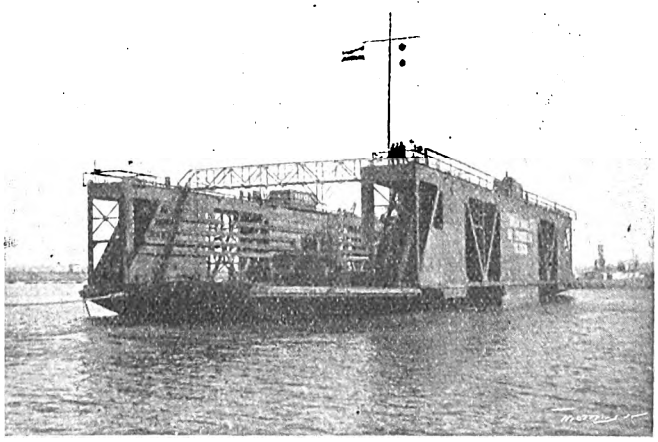
Este dique, construído desde 1922, es capaz para suspender buques de 4200 toneladas, y sus dimensiones principales son como sigue: eslora máxima 110 metros, manga fuera de cuadernas 28'75 m., manga entre las cámaras laterales 21'50 m., altura del pontón en la mitad 4'875 m. y hasta la cubierta de las cámaras laterales 13'875 metros. La altura de los picaderos es de 1'12 m. y el calado máximo sobre los mismos es de 6'55 m., calando el dique una vez sumergido 12'62 metros y 4'425 cuando se halla cargado.

Su construcción es en forma de U, con arreglo a un sistema patentado que reúne las ventajas de una proporción armónica entre la fuerza ascensional del dique y la carga, gran sencillez en la instalación de bombas y tubería, resistencia y notable seguridad en las maniobras, etc. Se halla dividido en 14 secciones estancas mediante mamparos longitudinales y transversales, y la resistencia de su estructura es de 1 000 kilogramos por cm.² como carga máxima. En las cámaras laterales del dique hay una cubierta de seguridad que impide la sumersión completa de éste, aun en el caso de que por un descuido o avería las válvulas hubiesen quedado abiertas. En cada extremo de la cubierta del dique va una plataforma de 10 metros, y sobre la cubierta del pontón corren dos pasillos de un metro de anchura.

A lo largo de la cubierta del pontón se levantan tres filas de picaderos de roble, una central y dos laterales o pantoques, con separación de 5'125 m. La altura de los 79 picaderos centrales y la de los 158 laterales es de 1'2 m. Para apoyar el costado de los buques en dique, cuenta también éste con 8 pares de picaderos de pantoque movibles mediante vías y chigres.

La caseta de mando está situada sobre la cámara de los motores y en ella se encuentran las ruedas de mano para el funcionamiento de todas las válvulas, los aparatos para medir neumáticamente la altura del agua en el interior de los tanques y las inclinaciones longitudinal y transversal que toma el dique, junto con todos los demás mecanismos de gobierno y maniobra.

En cada uno de los ángulos de la cubierta existe un molinete eléctrico de eje vertical destinado a virar los cables durante la maniobra de entrada de los buques; su



Vista de la estructura del nuevo dique flotante de 4200 toneladas

Digitized by Google

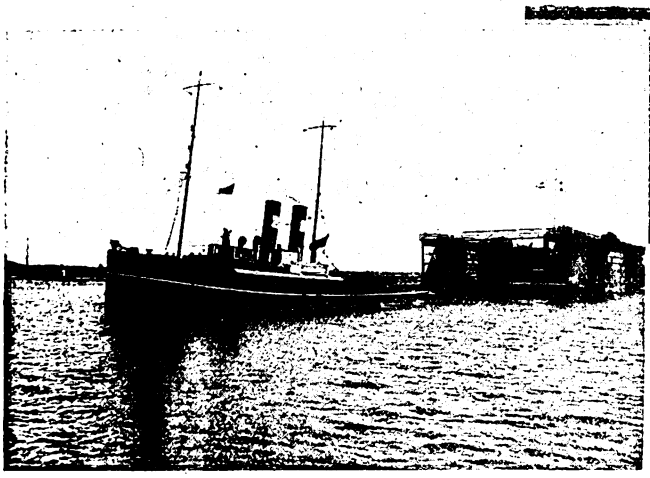
fuerza es de 13 1/2 toneladas y su velocidad de 10 metros por minuto. En cada costado lleva también el dique una grúa movible y giratoria de 5 ton. de potencia.

Las dos bombas de achique son centrífugas y verticales, de un diámetro de 800 mm. cada una, y desalojan 1340 litros de agua por segundo; el movimiento de estas bombas lo producen dos motores verticales asíncronos, trifásicos, de 200 kw., 1000 volts y 700 revoluciones por minuto. El agua de los tanques puede ser totalmente desalojada en una hora.

Cuenta este nuevo dique con alumbrado eléctrico, calefacción de vapor y tubería de aire comprimido.

Una conferencia sobre el autogiro.—El día 11 del actual, dió en la Escuela Industrial de Madrid una conferencia ilustrada con proyecciones cinematográficas acerca del *autogiro*, aparato volador del que varias veces hemos hablado en IBÉRICA (número 559, página 3), su propio autor don Juan de La Cierva y Codorníu.

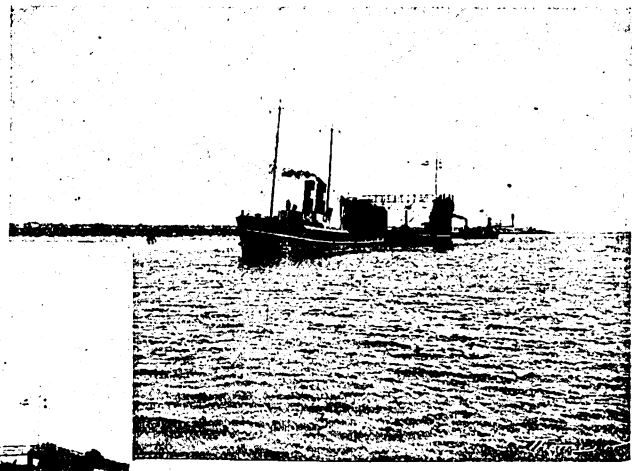
El aeroplano—empezó diciendo el conferenciante—resuelve el problema del vuelo, pero como su sustentación sólo se logra por la velocidad, si ésta falta por cualquier accidente sobreviene la catástrofe, que se debe, en el 80 por ciento de los casos, a la toma de tierra con exagerada velocidad. El helicóptero suprime este riesgo, porque asciende y desciende verticalmente, pero su mecanismo es muy complicado y su equilibrio inestable.



De la consideración de los inconvenientes de ambos sistemas nació la idea del *autogiro*, que puede desarrollar una velocidad grande en sentido horizontal y otra pequeña en sentido vertical para el ascenso y aterrizaje. Empezó el autor modestamente sus primeros ensayos en 1920 y fué modificando poco a poco su aparato hasta conseguir la resolución del problema que perseguía, mediante la introducción de unas alas articuladas y libres que obedecen al equilibrio entre la presión y la fuerza centrífuga.

En IBÉRICA hemos ido dando cuenta de los ensayos sucesivos, realizados cada vez con mejor éxito, hasta llegar al del 12 del pasado diciembre, en el que por primera vez ha viajado por los aires un aparato distinto del aeroplano. Para alcanzar este resultado el autor ha tenido que construir varios aparatos, desde los modelos de juguete que volaron en la Chopera del Retiro de Madrid, hasta el autogiro que despegó en Cuatro Vientos y aterrizó en Getafe; pero la aeronave española ha salido ya del período de infancia.

El día 14 del corriente, para festejar el triunfo del señor La Cierva, obsequió el Aero-Club de Madrid al inventor del autogiro con un banquete al que asistieron representantes del Ministerio del Trabajo, Aviación Militar, Escuela de Caminos, y muchas importantes entidades, y en él se propuso pedir al Gobierno una recompensa honorífica para el Sr. La Cierva y Codorníu. Merecida la tiene el joven ingeniero.



Maniobra del dique a su llegada a Valencia

Alberto Machimbarrena.—A la edad de 61 años falleció en su ciudad natal, San Sebastián, el día 2 del corriente, el distinguido ingeniero del Cuerpo de Caminos, Canales y Puertos, don Alberto Machimbarrena. En el año 1885 terminó con gran lucimiento la carrera de ingeniero, y después de breve permanencia en las jefaturas de Teruel, Ávila y Burgos, pasó a la de Logroño, donde estuvo ocho años, período durante el cual proyectó y construyó puentes y carreteras de muy difícil trazado, en la zona de su servicio. En 1894 fué destinado a la demarcación de Vascongadas y Navarra, y en esta época se construyeron los puentes de Zumaya, Motrico, Guetaria y Fuenterrabía, y a su esfuerzo se debió la obra de mejoramiento de la dársena del puerto de San Sebastián. Su labor en pro del desarrollo extraordinario que alcanzaron los aprovechamientos hidráulicos, produjo grandes beneficios en las Vascongadas y Navarra.

Ocupó importantes cargos en varias empresas industriales, y desde hace tres años presidía la Asociación de Ingenieros de Caminos y el Instituto de Ingenieros civiles.

Era también actualmente vicepresidente del Consejo Superior de Ferrocarriles. Descanse en paz

Digitized by Google

El babaco

La fresa chilena de Guachi, cerca de Ambato

La chirimoya

América

Algunas frutas de Sudamérica.——Los principales pueblos de la época precolombiana de América, como los aztecas, mayas y quichúas, fueron agricultores de no escasa importancia. Especialmente los quichúas mostraron notable inteligencia en convertir en campos productores las estériles laderas de las montañas del Perú, y en aquellas roqueñas vertientes construyeron innumerables series de plataformas de piedra, que fueron recubriendo con los ricos aluviones de los valles inferiores, y regando con las corrientes siempre abundantes que procedían de los picos más elevados.

Allí cultivaron entonces muchas plantas alimenticias, y en virtud de selecciones, unas veces conscientes y otras casuales, llevaron ciertas especies a un alto grado de perfección agrícola, de tal modo, que algunas como la patata, la batata, el tomate y el cacahuete se cultivan actualmente en muchas comarcas de todo el mundo, y en todas han alcanzado sumo aprecio.

Otras varias especies indígenas no han salido de las regiones americanas, donde algunas son cultivadas y otras continúan creciendo espontáneamente. Entre ellas se cuentan la chirimoya, el capulí, la fresa de Chile, el babaco, la mora, la frambuesa, la granadilla, la naranjilla, etcétera.

La chirimoya es el fruto de un árbol del género *Anona*, del que se encuentran varias especies: *Anona squamosa*, *A. reticulata*, *A. muricata*. El chirimoya crece principalmente a lo largo del valle del río Malacatos, y en las comarcas cercanas al Perú. Los españoles extendieron su cultivo hacia la América Central y México. La chirimoya, tan apreciada por algunos, que han llegado a llamarla «obra maestra de la naturaleza», es un fruto cuyo sabor recuerda a la vez el de la piña de América, el de la fresa y el de la banana, y por la frescura de su pulpa parece una crema vegetal, que constituye un excelente y delicado postre.

Diferentes especies de fresas y frambuesas son propias de ciertas comarcas del Ecuador, y algunas pueden competir con las mejores de las que se producen en Europa. La *Fragaria chilensis*, o fresa de Chile, se cultiva sólo en algunos parajes de la América del Sur. Cuéntase que en 1714, un francés llamado Frezier, que viajaba por Sudamérica, recogió algunos pares de esta *Fragaria* en Concepción (Chile), y los llevó a Marsella, donde por un cruzamiento con la pequeña fresa que se cultivaba entonces en Europa, produjo las primeras fresas de mayor tamaño, del tipo tan conocido actualmente en ambos continentes. En Guachi, cerca de Ambato, se cultivan extensos campos de fresa chilena, especie de muy buen sabor, y que es muy propia para la expedición, porque resiste muchos días sin alterarse. Se produce en todas las épocas del año en terrenos arenosos y secos, y en comarcas donde la lluvia anual apenas llega a alcanzar unos 450 milímetros.

Fruto del taxo o *Passiflora mollissima*, cuyo sabor es semejante al de la banana

Se produce también en algunas comarcas montañosas centro y sudamericanas, desde el sur de México al Perú, y se cultiva en Colombia y en el Ecuador una baya muy parecida a la mora: es la especie *Rubus glaucus*, denominada allí *mora de Castilla*. En Guatemala, Colombia, Ecuador, Perú, se cultiva el *Prunus serotina*, parecido a nuestro cerezo, y cuyo fruto, el *capulí*, es muy apre-

Digitized by Google

ciado por su excelente sabor: las mejores variedades son las que se encuentran en el Ecuador. El capulí fué llevado por los españoles desde el Ecuador al Perú y otras comarcas sudamericanas, donde se cultiva ahora profusamente.

En algunas regiones de los Andes se cultivan varias especies de *Carica*, particularmente la *Carica pentagona*, parecida a las papayas de las comarcas tropicales. La más apreciada es el *babaco*, que crece, sobre todo, en la región de Ambato, centro de la comarca frutera más importante del Ecuador, donde, a causa de su clima seco y relativamente frío, pueden darse muchas especies propias de comarcas templadas y subtropicales. El babaco es producido por un arbusto de unos 3 metros de altura, y es un fruto de buen sabor, de forma cilíndrica, de cerca de 30 centímetros de longitud, algo parecido al melón, con una cavidad en su centro que contiene algunas semillas.

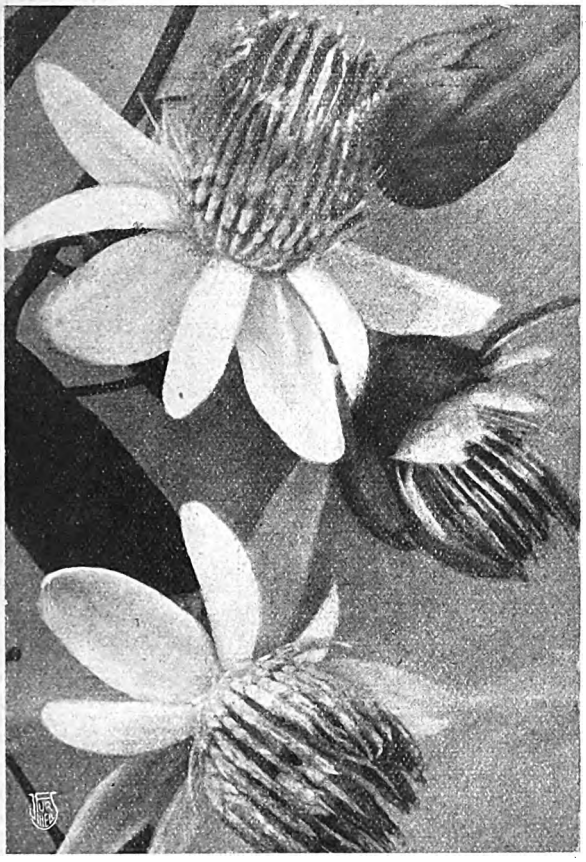
La *granadilla (Passiflora popenovii)*, crece en las orillas de los ríos tributarios del Amazonas, al este del Ecuador. Sus flores son de rara belleza, de colores blanco, azul o lila, y los frutos, de buen tamaño y forma oval, son de sabor delicado y excelente aroma.

De las montañas de Canelos llevan los indios a Riobamba esta fruta, que llaman granadilla de Quijos.

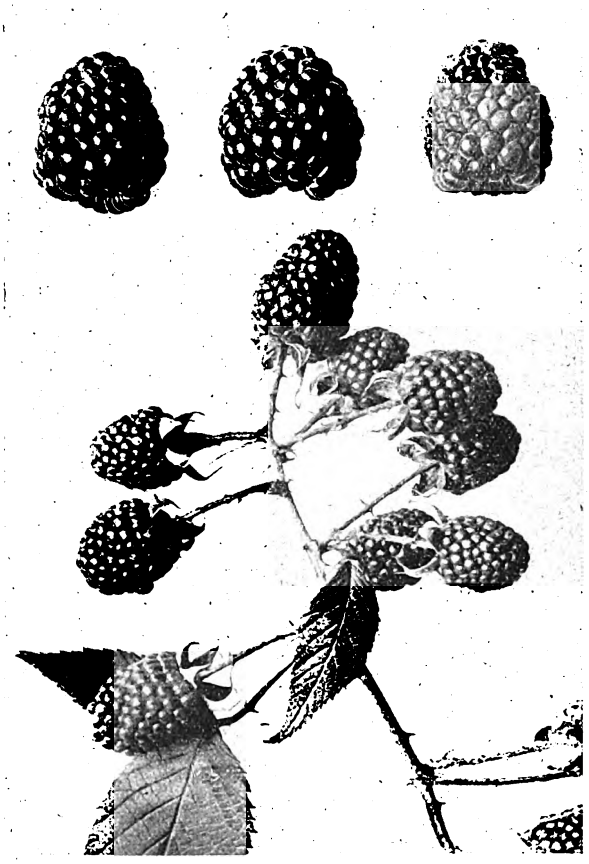
Un fruto muy conocido en el Ecuador, pero poco en otras regiones sudamericanas, a excepción de Colombia, donde también es muy apreciado, es la *naranjilla (Solanum quitense)*, cuyo fruto, de forma y aspecto parecidos a una pequeña naranja, procede de un arbusto de formas muy grandes y velludas. El fruto se emplea para preparar bebidas refrescantes, cuyo sabor recuerda a la vez el de la piña y del limón.

Por último, en algunas regiones ecuatorianas, y principalmente en Colombia, se cultiva el *taxo (Passiflora mollissima)*, cuyo fruto es parecido al del plátano. Con su pulpa, aromática y de sabor algo ácido, se prepara, añadiéndole azúcar y miel, una deliciosa bebida, denominada *crema de curuba*.

Los españoles llevaron a las regiones ecuatorianas algunas plantas propias de nuestro suelo, tales como melocotoneros, albaricoqueros, manzanos, ciruelos, etc., y se cultivan en gran abundancia. En algunas comarcas andinas se cultivan también el naranjo y el limonero, pero la fruta más abandante es el plátano, que el pueblo ecuatoriano consume como pan, ya sea verde (cocido o asado), medio maduro (asado), o maduro (frito y crudo), y que se dan tanto en la sierra como en los llanos, pero especialmente desde Bahía Caráquez a Quito.



Flores de granadilla



La mora de Castilla

Digitized by Google

Crónica general

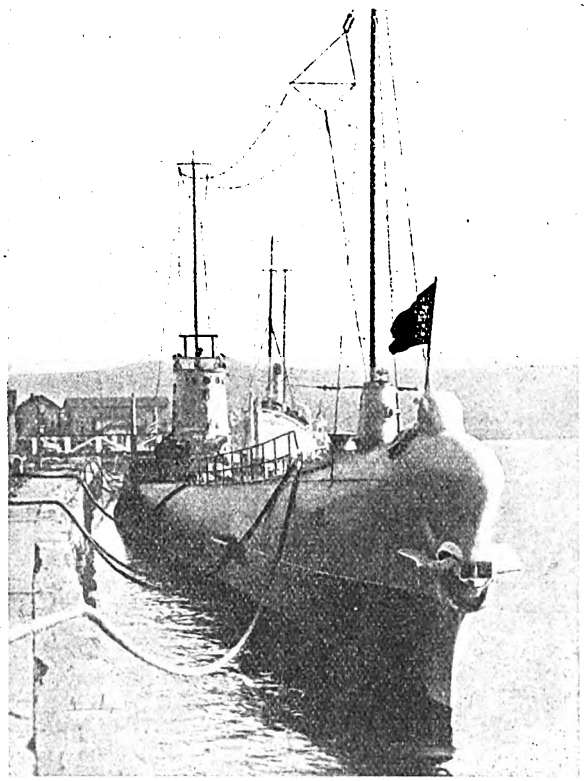
Telefonía combinada con hilo y sin hilo.—El empleo combinado de la telefonía ordinaria y de la radiofonía, que desde algún tiempo constituye un objeto de incesante investigación en muchos países, ha dado ya resultados interesantes.

La reciente transmisión de los discursos pronunciados durante la asamblea de la Sociedad de Naciones, es un buen ejemplo de ello. Como es sabido, en esta ocasión los jefes de los gobiernos hablaron delante de micrófonos cuya corriente, convenientemente amplificada, era lanzada a la línea telefónica Ginebra-París. Esta línea, de 600 km., que pasa por Annemasse, Bellegarde, Bourg y Dijon, transmitió a París los discursos de los más eminentes hombres de Estado, de donde fueron dados a la publicidad por radiodifusión.

En el mismo sentido se han hecho otros ensayos diversos e interesantes. En 1920 los ingenieros norteamericanos unieron telefónicamente la isla de Santa Catalina, en California, con Deal Beach, New Jersey. El circuito, al que se dió el nombre de *radio toll circunt*, comprendía dos enlaces radiofónicos: Avalon a Los Ángeles, y Deal Beach a los navíos en alta mar; y además un enlace telefónico terrestre de cerca de 5000 kilómetros, que necesitaba numerosos aparatos relevadores y amplificadores. Desde entonces se utiliza corrientemente en los EE. UU. de N. A., para la transmisión de audiciones artísticas, de narraciones deportivas, de conferencias o discursos, etc., una línea telefónica que hace el servicio de Washington, Baltimore, Filadelfia, New York y Boston, y pone en relación sus estaciones radiofónicas. Recientemente se han podido así transmitir a San Francisco discursos pronunciados en New York (es decir, a una distancia de 4000 km.).

En Inglaterra, la *British Broadcasting Co.* ha efectuado emisiones análogas en menor escala. Los entusiastas de las audiciones británicas han tenido ocasión de observar que con frecuencia las diversas estaciones de este país transmitieron simultáneamente el mismo programa que la estación de Londres, que dista 200 km. de Birmingham y 870 km. de Aberdeen, en la Escocia oriental, con las que estaba en relación.

En Francia, la *Compagnie Française de Radiophonie* unió, en 30 de diciembre de 1923, el micrófono de su *auditorium* con uno de los circuitos telefónicos directos París-Londres. De esta suerte, los auditores habituales de la estación de Aberdeen pudieron oir con limpieza e intensidad el concierto dado por Radio-París a 1300 km. de distancia. El 27 de abril del año pasado, la estación de Clichy transmitió por radiodifusión las peripecias del partido de *rugby* de campeonato, que tuvo lugar en Burdeos: a pesar de los 550 km. de distancia, se percibieron en París hasta los aplausos, los ruidos de todo género y los comentarios de los espectadores. Éxito igual tuvo la transmisión de los incidentes del concurso de autos ligeros de Mans, celebrado el 14 y 15 de junio.



El submarino «V-1», de la escuadra norteamericana

Éstas y otras muchas combinaciones en que se puede hacer uso simultáneamente del alambre y del éter, exigen, como se comprende, cuidados muy especiales, y no son posibles si las líneas telefónicas no están en perfecto estado.

Submarinos norteamericanos de alta mar. — El *V-1* es el primero de la serie de 9 grandes submarinos de escuadra, proyectados por los Estados Unidos, capaces de acompañar a la flota de alta mar en todas sus operaciones. Es la unidad mayor construída en Portsmouth después de la guerra, y ha entrado recientemente en servicio. Sus características son como sigue: eslora 103'93 metros, manga 8'22 m., velocidad en superficie 21 milla y 9 en inmersión, y desplazamiento en superficie 2164 toneladas. Su tripulación la componen 7 oficiales y 80 marineros. El armamento del buque consiste en 1 cañón de 127 mm., otro de 76 mm. y 6 tubos lanzatorpedos.

Lleva a bordo una canoa de salvamento. El calor de los gases de escape de los motores Diesel se aprovecha para evaporar el agua del mar y para levantar vapor. El sistema de ventilación es de lo más perfeccionado y regenera la atmósfera por medio de la adición de oxígeno. Su instalación radiotelegráfica es también de lo más perfecto que se ha montado a bordo de los submarinos.

Digitized by Google

La sordera aérea.—El capitán Verner T. Scott, médico de aviación en el *Wheeler Field*, ha escrito un artículo sobre la sordera de los aviadores, atribuyéndola principalmente al ruido de los motores. Esta afección persiste a veces un día entero después de un vuelo de 6 ó 7 horas; después de un vuelo de 2 horas dura generalmente una hora o menos. La conversación resulta sumamente difícil, a menos de esforzar la voz.

Esta sordera se atribuyó al principio al cambio de presión atmosférica; pero las experiencias que se hacen constantemente en la cámara de baja presión de la escuela médica de Mitchell Field, variando la presión desde 760 mm. de mercurio, que es la normal ordinaria al nivel del mar, hasta 140 mm. que es la que corresponde a 10 km. de altura, no se ha observado un solo caso de sordera.

Según Scott, el medio más sencillo y seguro contra esta afección es proteger el oído con dos taponcitos de lana, o de lana con algodón, de manera que cierren bien y no dejen pasar el aire y el polvo.

Comentando dicho artículo, el *Fishtale*, de *Luke Field*, recomienda también este medio que en la práctica ha dado buenos resultados a los aviadores. Cree que influyen en la producción de la sordera, no sólo el ruido del motor, sino también las vibraciones del aire causadas por la hélice y por la velocidad del aparato. En general, la permanencia de muchas horas en el aire causa gran fatiga al piloto, no sólo en el oído, sino también en la vista, cuya agudeza se pierde asimismo temporalmente. Estos síntomas se experimentan principalmente en la parte posterior de la carlinga.

Remolcador eléctrico.—En el puerto de Nueva York empezó recientemente a prestar servicio el primer remolcador eléctrico, de 32 metros de eslora y de 3'5 de calado. Lleva dos motores Diesel de petróleo, cada uno de los cuales mueve un generador Westinghouse para producir la corriente eléctrica. Ésta es utilizada por un tercer motor eléctrico de 575 HP., que es el encargado de hacer dar a la hélice 125 revoluciones por minuto. El piloto gobierna directamente la máquina por medio de unas palancas conectadas con el motor eléctrico, graduando la dirección y la velocidad con gran facilidad.

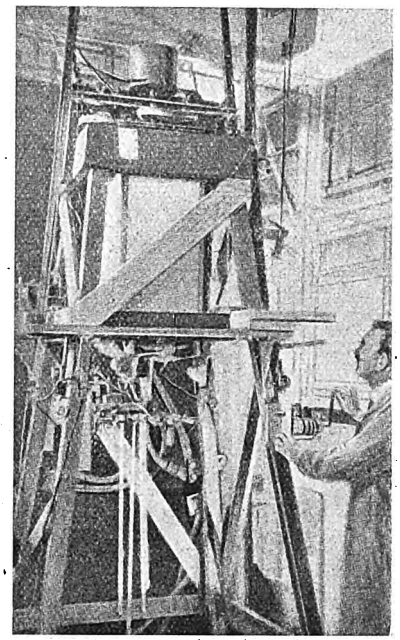


Fig. 1.ª Horno eléctrico y prensa para la fabricación de tubos y varillas de cuarzo fundido

El cuarzo fundido.—Una nueva producción del horno eléctrico es el cuarzo fundido, obtenido hasta ahora con dificultad y en cantidades pequeñas por medio del soplete de oxígeno. El cuarzo puro, o cristal de roca, o anhidrido silícico, $Si\,O_2$, es efectivamente un cuerpo extraordinariamente refractario, que se reblandece a la temperatura del dardo oxhídrico, pero conservando todavía demasiada consistencia para ser trabajado como el vidrio ordinario. El artificio de que hay que valerse para fabricar los pequeños utensilios de cuarzo que como objetos de curiosidad figuran en los laboratorios, consiste en formar el objeto con pequeños fragmentos de cristal de roca yuxtapuestos que se sueldan luego con el soplete, y añadiendo donde sea necesario polvo del mismo cristal. Así se obtienen pequeños tubos y crisoles de superficie rugosa, llenos de burbujas, mal conformados, y que hay que adquirir a peso de oro. Los objetos de algún tamaño, como los tubos de lámparas para varias aplicaciones medicinales, de vapor de mercurio para la esterilización del agua, etc., resultan a un coste que hacen imposible su uso.

El horno eléctrico parece destinado a abaratar este interesante material, hasta el punto de hacerlo aplicable a gran número de usos científicos e industriales, como lo demuestran los primeros ensayos practicados por los señores Berry y Devers en el *General Electric Laboratory* de Lynn, Massachussets (Estados Unidos de Norteamérica). La primera materia es el cristal de roca del Brasil, exento de toda impureza y de burbujas. Cualquier otra forma granular o amorfa del cuarzo, aun cuando posea un grado de pureza del 99 %, es mucho más difícil de tratar. La fusión tiene lugar en horno eléctrico, a unos 2200° y en crisol de grafito. La acción de la sílice sobre el carbono a esta temperatura da lugar, al principio, a la formación de una costra de carbón que preserva al crisol de ulterior ataque. Hay que operar en el vacío, tanto para evitar la combustión del crisol, como para impedir la formación consiguiente de burbujas. Pero como éstas no pueden evitarse del todo, pues la formación del carburo de silicio va acompañada de producción de oxígeno, es necesario que el

Fig. 2.ª El doctor Berry y sus colaboradores examinando objetos de cuarzo fundido de su fabricación

Digitized by Google

vacío vaya seguido de notable aumento de presión. Los tubos y varillas se obtienen con facilidad por compresión de la masa plástica a través de agujeros, con núcleo o sin él (fig. 1.ª). La presión es producida por un pistón de grafito, y las burbujas se eliminan por completo. Para la fabricación de lentes y prismas (figs. 2.ª y 3.ª) se funde el cuarzo en grandes bloques que luego se trabajan por el tallado, y por el tallado se confeccionan también los objetos que se apartan mucho de la forma tubular. Con los tubos y mediante el soplete pueden fácilmente elaborarse, entre otras cosas, excelentes lámparas de vapor de mercurio de transparencia absoluta (figura 4.ª).

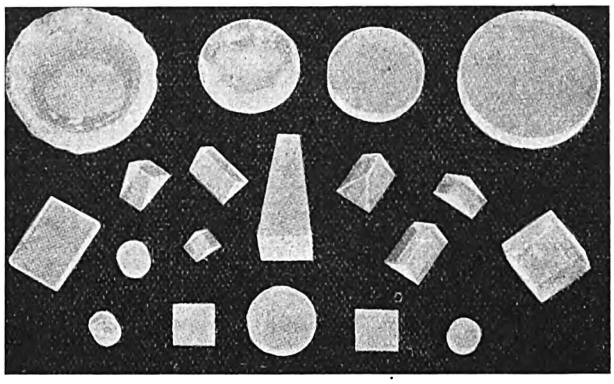


Fig. 3.ª Lentes y prismas de cuarzo fundido

Una de las características más notables de este nuevo material es poseer un coeficiente de dilatación casi nulo, pues no llega a valer 1/34 del que tiene el cobre, y es mucho menor aun que el del metal *invar*. A esto es debida su extraña resistencia a los cambios bruscos de temperatura. Un crisol de cuarzo, calentado a la temperatura del oro fundido y aun a la temperatura de fusión propia, puede sin quebrarse ni rajarse, inmergirse en el agua fría, propiedad preciosa para los trabajos de análisis químico, como también para la fabricación de lentes que haya que exponer a un intenso calor, tales como los condensadores que se emplean en los aparatos cinematográficos.

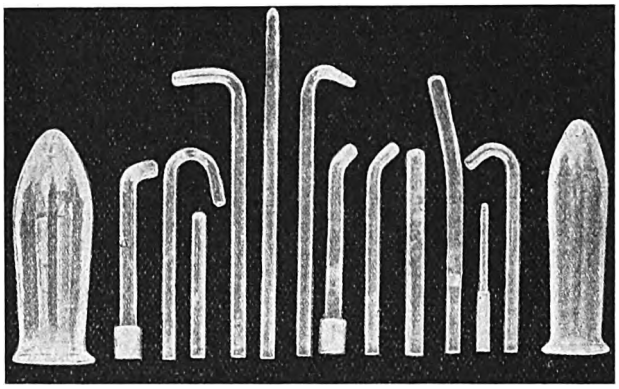


Fig. 4.ª Tubos de cuarzo para lámparas de vapor de mercurio

Esta invariabilidad o insensibilidad térmica encuentra inmediatamente otra serie de aplicaciones, como son, la construcción de varillas de péndulo para los relojes de precisión, y de medidas patrones de longitud, en sustitución de las varillas de acero o de platino hoy existentes en los conservatorios nacionales. Para los tubos de termómetro que hay que sujetar a crecidos y repetidos cambios de temperatura, el cuarzo es un material excelente por su invariabilidad absoluta: el cristal ordinario se deforma más o menos, dando lugar a una imprecisión en las indicaciones, que puede llegar a 5 y más grados. Se hacen también diapasones de cuarzo, de tono musical muy puro, de larga duración y rigurosamente invariable a todas temperaturas.

Otra propiedad no menos importante del cuarzo fundido es su gran transparencia (fig. 5.ª). En el espectro visible transmite el 92 % de la energía total luminosa recibida; en la región ultravioleta la transparencia llega prácticamente al 100 %, y sobre todo en este último aspecto no hay material que pueda comparársele. Como demostración palpable de esta transparencia, basta acercar un foco de luz al extremo de una varilla de cuarzo (fig. 6.ª), para ver el otro extremo alumbrado también con intensidad suficiente para leer en la oscuridad y alumbrar de esta suerte locales inaccesibles. La luz de una simple bujía es bien sensible todavía en el extremo de una varilla de 4 ó 5 metros de longitud, con la particularidad de que es indiferente que ésta sea recta o curva; la luz se transmite por ella como por un conducto, por un fenómeno de reflexión total análogo al que tiene lugar en los tubos acústicos de uso vulgar para la transmisión a distancia de la palabra. El poder diatermano del cuarzo es asimismo muy elevado, y da lugar a una variante curiosa del experimento anterior (fig. 7.ª). Si se calienta al soplete el extremo de una varilla y se presenta la mano al otro extremo, hay que retirarla inmediatamente por efecto del calor transmitido, sin que en realidad haya calentamiento de la varilla, como lo prueba el que pueda ser tocada impunemente en los puntos intermedios. La transparencia a las radiaciones cortas o ultravioladas se hace patente por la superioridad actínica que posee un objetivo fotográfico de cuarzo. Estos rayos, por lo demás, tienen gran poder bactericida, y de aquí que el cuarzo sea muy indicado desde el punto de vista higiénico como cristal de ventanas, principalmente en los hospitales. Se presta también a aplicaciones locales internas de estos beneficiosos rayos.

Una tercera propiedad del cuarzo fundido es su gran elasticidad, que es la mayor que se conoce tra-

Digitized by Google

tándose de cuerpos sólidos. Una barrita delgada de cuarzo puede sujetarse a la flexión y torsión cuantas veces se quiera, sin que presente el menor signo de deformación permanente; y por esto se hacen de cuarzo los hilos de suspensión de las agujas de los electrómetros y magnetómetros y de otros aparatos de precisión. Es también el mejor aislante eléctrico conocido, muy propio para bujías de ignición, que además de su resistencia al calor, tienen la ventaja de que su buen funcionamiento puede ser observado desde el exterior; pero por su coste elevado no puede por ahora hacerse uso corriente de este precioso dieléctrico. Citaremos finalmente su inalterabilidad química, mayor que la del vidrio, la cual, unida a su infusibilidad y a su resistencia a los cambios de temperatura, hacen del cuarzo el material por excelencia de los laboratorios, y aun lo convierten hasta cierto punto en un excelente sustituto del platino.

Fig. 5.ª Diafanidad absoluta de una lámina de cuarzo

Fg. 6.ª Varilla de cuarzo para iluminar a distancia

En éstas y otras aplicaciones, el coste de producción del nuevo material continúa siendo todavía el factor determinante, y los mismos fabricantes no se deciden a recomendarlo por ahora, salvo en algunos casos en que sus ventajas sobre el vidrio y el metal justifican evidentemente su empleo. Entre ellos se puede poner en primer lugar la fabricación de los objetivos astronómicos, sobre todo si han de utilizarse para la astrografía, pues en este caso el coste de la primera materia tiene poca importancia con relación al de la lente elaborada; y además, la invariabilidad absoluta del bloque de cuarzo, a pesar del calor que se desarrolla al ser tallado por la muela, permiten llevar al cabo esta operación extraordinariamente delicada con la mayor exactitud y seguridad requerida.

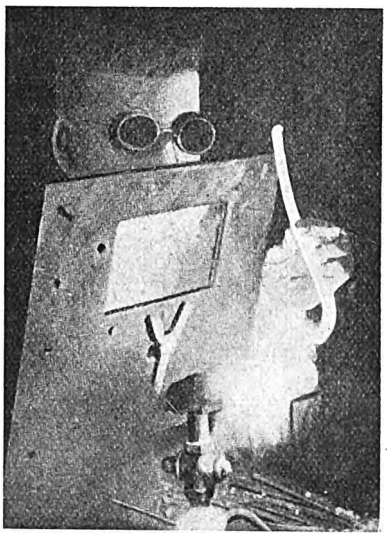


Fig. 7.ª Transparencia del cuarzo a las radiaciones caloríficas

Sustitutos modernos de la nitroglicerina.— Como la producción de la nitroglicerina va en aumento constante, por ser la base de la mayor parte de los explosivos utilizados tanto en la guerra como en la industria, y por otra parte la glicerina, que es un subproducto de la fabricación de jabones y de bujías esteáricas, no se obtiene ya en cantidad suficiente, se ha hecho necesario buscarle algún substituto, aunque por ahora ninguno de los propuestos reúne el conjunto de buenas cualidades de que goza aquel explosivo.

La nitroglicerina, en efecto, es un líquido viscoso que disuelve la nitrocelulosa o algodón pólvora, formando una mezcla gelatinosa que es el constitutivo ordinario de las mejores pólvoras sin humo modernas. Es además muy densa, y admite por lo tanto una gran densidad de carga; es decir, el volumen ocupado por el explosivo es pequeño en proporción de su peso, lo cual es circunstancia muy favorable para la buena utilización de su fuerza expansiva. Puede considerarse prácticamente como una sustancia fija, que no emite vapor ni gas alguno: puede dársele una estabilidad perfecta a diferencia de la nitrocelulosa y otros explosivos nitrados: mezclándola con absorbentes sólidos en polvo forma una masa plástica, que es la dinamita, y en tal estado se puede manejar y transportar sin peligro, envuelta en cartuchos de papel. Se la hace detonar con facilidad y seguridad cuando conviene, y finalmente su coste de producción resulta bastante pequeño. Su principal inconveniente proviene de los efectos fisiológicos, tales como mareos y cefalalgias, que los productos de su combustión producen en los mineros, cuando la ventilación de las minas es insuficiente. En primer lugar se ha tratado de fabricar la glicerina sintéticamente, pero el procedimiento es poco económico. En Alemania, ante las necesidades de la guerra, se la obtuvo del azúcar de remolacha, a pesar del precio elevado de esta primera materia.

Más económico resulta el empleo de las melazas, y probablemente se utilizarán para este fin en grande escala cuando se haya descubierto un buen medio para despojarlas de sus impurezas.

Digitized by Google

De entre los demás líquidos orgánicos que pueden convertirse en explosivos, pocos hay que, como la nitroglicerina, contengan en sí mismos oxígeno en exceso para la combustión perfecta de su carbono y de su hidrógeno; el etil-glicol binitrado es uno de los que lo contienen en la cantidad teóricamente necesaria, y aparte de su relativa volatilidad, es uno de los explosivos que más se acerca a la nitroglicerina. El etil-glicol, por lo demás, fácilmente puede obtenerse del alcohol ordinario.

El butil-glicol binitrado es otro explosivo, pero se descompone fácilmente y no ha podido ser utilizado. Lo mismo hay que decir del propil-glicol, trimetil-glicol y otros glicoles de la serie alifática. Mucho se ha trabajado también, durante estos últimos años, en una clase de cuerpos de la serie aromática que podemos llamar nitro-nitrados, porque el NO_2 entra a sustituir no sólo el H del anillo bencénico, sino también el de la función alcohólica: así, p. ej., partiendo del xileno se obtiene un cuerpo que se puede llamar dinitro-fenilmetanol binitrado: $C_6 H_2 (CH_2 NO_3)_2 (NO_2)_2$. Casi todos cristalizan muy bien, y tanto por su fuerza explosiva como por la facilidad con que se hacen detonar, se parecen mucho al conocido *tetril* que es la trinitro-fenilmetil-nitramina. Se mezclan en todas proporciones con la nitroglicerina; son algo menos sensibles que ésta al choque o al roce, son muy estables, gelatinizan muchos de ellos el algodón pólvora, y probablemente se aplicarán con el tiempo en grande escala.

Otra clase de sustitutos de la nitroglicerina son los que se obtienen por la nitración de los éteres glicéricos de ciertos ácidos grasos, como el tártrico o el láctico. Así, por ejemplo, el bilactato de glicerina da fácilmente un producto trinitrado que es insoluble en agua, gelatiniza el algodón pólvora y es bastante estable. Tiene, sin embargo, notable deficiencia de oxígeno, aunque no tanta como la *trilita* o trinitro-tolueno.

El nitrato amónico se empezó ya a emplear en 1885 por Penniman y Schroeder, mezclado con nitroglicerina en la proporción de 100 por 70 respectivamente: pero por su gran higroscopicidad fué necesario protegerlo con un barniz de petróleo. Poco a poco pudo reducirse la proporción de nitroglicerina hasta el 30 %.

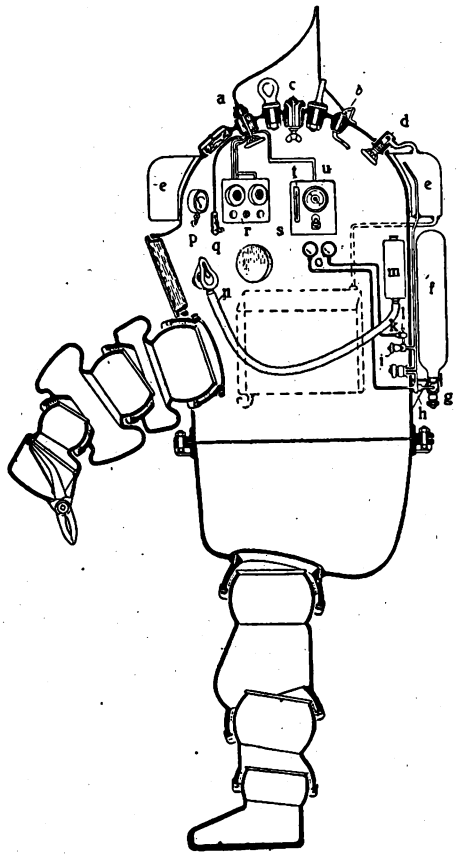


Fig. 1.ª Corte de la escafandra metálica Neufeldt y Kuhnke. a, Entrada del cable telefónico; b, Disparo del cable de descenso; c, Señal; d, Válvula de escape del aire; e, Flotadores; f, Botellas de aire comprimido y oxígeno; g, Válvula exterior de paso; h, Válvula de expansión del aire; i, Válvula interior de paso; k, Válvula reguladora; l, Entrada del aire en el aparato; m, Regenerador de aire expirado; n, Mascarilla nasal; o-p, Manómetros; q, Botón del timbre eléctrico; r, Teléfono; s, Lámpara; t, Termómetro; u, Barómetro

El azúcar o la glucosa mezclados con glicerina, pueden nitrarse fácilmente si la operación se hace a baja temperatura: con esto se logra reducir en un 20 % el consumo de glicerina. Mucho se ha trabajado para utilizar el clorato potásico o sódico, así como el ácido pícrico como explosivos comerciales, aunque con poco éxito; el perclorato sódico sería de empleo más ventajoso, si su coste lo permitiera. Desde 1900 se empezó a producir industrialmente el nitro-almidón, con aparente buen éxito, y se obtuvieron muestras que se tenían por estables; pero en realidad, una vez almacenadas, fácilmente entraban en combustión espontánea. El problema fué estudiado nuevamente, y en 1904 se le dió una buena solución al descubrir que el oxalato amónico mezclado con el nitro-almidón en proporciones insignificantes (0'5 a 5 %), le da una estabilidad muy suficiente. Más tarde se vió que varias sales amoniacales, orgánicas e inorgánicas, como también el oxalato de anilina, producen efectos semejantes, y desde entonces empezó a extenderse su uso, principalmente en Norteamérica que poseía las patentes. No ha podido, con todo, usarse en unión de la nitroglicerina: sobre ésta tiene la ventaja de no producir mareos.

En las minas de petróleo se introducen a veces y se hacen detonar potentes cargas de explosivo en el fondo de las perforaciones para facilitar la salida del mineral. Para este objeto sirve muy bien la nitroglicerina por su naturaleza líquida; pero como en tal estado no es admitida, y con razón, para el transporte, se hace preciso fabricarla en pequeñas cantidades en las mismas inmediaciones de la explotación petrolífera. Se ha visto que el nitro-almidón estabilizado sirve también a este propósito, comprimido en bloques con un poco de aceite para hacerlo impermeable; con el mismo fin se sumerge a veces en la nitrobencina que gelatiniza la superficie. También se ha empleado para la carga de minas submarinas.

Finalmente hay que citar las tentativas hechas para la utilización del trinitro-tolueno. Este explosivo, del que se hizo uso enorme en la pasada guerra, principalmente por parte de Alemania, sería de gran utilidad si fuese fácil obtener el tolueno en abundan-

Digitized by Google

cia. Se ha intentado producirlo por *cracking* del alquitrán de hulla, como también obtenerlo de la bencina o del xileno y otros homólogos superiores, por medio del cloruro de aluminio, según la reacción de Friedel y Craft. El trinitroxileno es un explosivo sólido, como la trilita, pero que funde a una temperatura mucho más elevada (182° y 81° respectivamente). Mezclados ambos en la proporción de 2 a 3, baja el punto de fusión y sirve muy bien la mezcla, una vez moldeada, para la carga de proyectiles. El nitrotolueno mezclado con el nitrato amónico es un importante explosivo, que generalmente suele llamarse *amatol*, empleado principalmente por Inglaterra.

Otros explosivos como el picrato amónico, el fulminato de mercurio, etc., son ya de mucho menor aplicación, y en general puede decirse que por ahora no se ha encontrado todavía el sustituto ideal de la glicerina, que se busca.

Nueva escafandra para el trabajo a grandes profundidades.— Este aparato, ideado por los constructores alemanes Neufeldt y Kuhnke, reúne las características generales de otros modelos recientes, como los de Macduffe y Boutan (véase en IBÉRICA, volumen XIX, n.º 460, págs. 17 y 24, la descripción de uno de estos aparatos); al igual que en el primero, el operador va encerrado completamente en un caparazón metálico rígido, salvo en los brazos y piernas, que son articulados: como el segundo, tiene un sistema de regeneración del aire expirado, y además otros aparatos diversos, cuya indicación puede verse en el corte y esquema de las figuras 1.ª y 2.ª

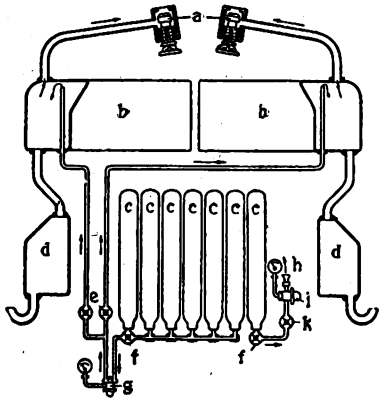


Fig. 2.ª Esquema de los aparatos. a, Válvulas de escape del aire; b, Flotadores; c, Botellas de aire y oxígeno; d, Compartimientos laterales; e, Válvulas de paso exteriores; f-k, Válvulas de paso interiores; g-i, Válvulas de expansión; h, Entradas del aire en el aparato

El caparazón es de acero estampado; en la parte superior tiene una abertura anterior y otras dos laterales, cerradas con gruesos cristales. La cabeza y los hombros quedan así libres, y el operador puede hablar delante del teléfono, consultar los aparatos indicadores, respirar con la mascarilla nasal, etc. Las articulaciones son de acero al níquel, inoxidable, y las uniones se han hecho con caucho resistente al aceite.

En las extremidades de los brazos pueden adaptarse unos guantes resistentes que permiten el manejo de herramientas o bien de una fuerte tijera que se maniobra desde el interior, para cortar las cadenas o cables del buque naufragado. Seis botellas de dos litros, llenas de aire a 150 atmósferas, sirven para la respiración y para evacuar el agua que pueda infiltrarse; esta batería se halla colocada al exterior y en la espalda.

Para comunicar con la superficie lleva, además del teléfono, un aparato acústico de señales Morse; y puede utilizar también las tracciones transmitidas por el cable de suspensión. Una pequeña lámpara eléctrica es alimentada por el mismo conductor que contiene los hilos telefónicos. La superficie total exterior es de 4'75 m.², y por lo tanto le corresponde una presión de 47 toneladas, a solos 10 metros de profundidad.

En las experiencias hechas por los constructores, en un lago de Baviera, se pudo comprobar la utilidad del aparato, su cierre hermético y su buen funcionamiento en general. Los buzos pudieron permanecer muchas horas a 140 y aun a 160 m. de profundidad.

Catalizadores orgánicos. — Sabido es que en Química, a más de los reactivos propiamente tales, hay otras sustancias cuya presencia da origen a ciertas reacciones, o las acelera, sin que ellas mismas experimenten cambio alguno. Tales sustancias, llamadas catalizadoras, podrían, según esto, ejercer su acción indefinidamente: si bien en realidad su potencia va disminuyendo gradualmente a causa de un fenómeno al que se ha dado el nombre de *envenenamiento*. Una cantidad muy pequeña del catalizador basta para la producción de muchos compuestos químicos en cantidades enormes. Así, por ejemplo, bastan cuatro décimas de miligramo de platino para determinar la combinación de unas dos toneladas y media de oxígeno e hidrógeno.

La catálisis tiene actualmente grande importancia en química industrial. La fabricación del ácido sulfúrico se hace hoy por síntesis de sus elementos, mediante el empleo del platino y de otros catalizadores metálicos. La transformación de algunos aceites, como el de lino, en grasa consistente se obtiene fácilmente por la acción catalizadora del níquel. La producción de los nitratos partiendo de los elementos del aire es también un procedimiento catalítico. Otros muchos ejemplos podrían citarse.

Hay, además, catalizadores orgánicos llamados *enzimas*, que tienen también la propiedad de producir ciertas reacciones en cantidades considerables de materia: a ellos se deben en gran parte algunas funciones del organismo animal, y en particular la digestión. Las enzimas son substancias extraordinariamente interesantes. Como ejemplo de su gran poder se puede citar la enzima o fermento del llamado cardo lechero; una sola gota de la infusión de esta planta basta para cuajar cantidades de caseína más de cien mil veces mayores: y de esta acción se aprovecha la industria para la obtención de la caseína y productos derivados.

Las enzimas no son muy numerosas. Una de las más importantes es la *diastasa*, de la cual se conocen algunas variedades: la del malta de cebada tiene

Digitized by Google

la propiedad de descomponer y hacer soluble el almidón y otros productos intermedios, como la dextrina, derivados de él. En la industria se utiliza esta propiedad para eliminar el apresto de los tejidos antes de proceder al estampado: basta dejarlos una noche en contacto con un preparado de diastasa, para que el almidón se disuelva y desaparezca por un simple lavado con agua. Se usa también la diastasa en varios otros procedimientos modernos de fermentación.

Otras enzimas importantes son: la *lactasa* que convierte el azúcar de leche en glucosa y galactosa; la *maltasa* que obra sobre la dextrina y el azúcar de malta convirtiéndolo en glucosa fermentable, y da lugar a un procedimiento industrial para su fabricación, como también al de la fabricación de la levadura japonesa y al de la bebida llamada *saké;* la *esteapsina* y *lipasa* que desdobla las substancias grasas en glicerina y el ácido graso correspondiente; la *pepsina* y la *tripsina* que transforma la carne y otros alimentos proteicos en proteínas de menor complejidad, como las proteosas, peptonas, etc., y finalmente en amino-ácidos. La *oxidina* es una enzima que oxida la materia colorante de los cereales, como la *maltasa* produce igual efecto en la materia colorante de los frutos. La *zimasa* o diastasa alcohólica, contenida en la levadura, convierte la glucosa en alcohol y es la base de la fabricación de la cerveza. Hay que hacer notar aquí que la mayor parte de las enzimas son muy importantes para el organismo, pues se hallan en los jugos procedentes de las diversas glándulas y órganos del aparato digestivo del hombre. Ellas son las que intervienen de una manera más activa en la digestión de los alimentos, empezando por la *ptialina* contenida en la saliva, cuyo efecto es iniciar la digestión de los alimentos feculentos, antes de que sufran la acción del jugo gástrico en el estómago y de la *tripsina* en el intestino.

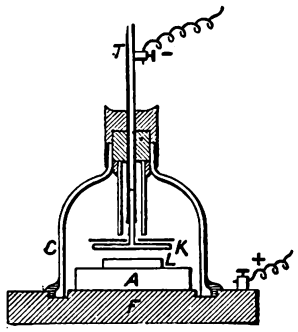


Fig. 1.ª Campana para las proyecciones ionoplásticas

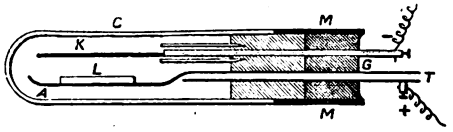


Fig. 2.ª Disposición en forma de probeta

La ionoplastia.—De todos los procedimientos que se han puesto en práctica hasta ahora para recubrir los objetos de una película metálica que les sirva de protección o de adorno, se ha dado generalmente la preferencia a la galvanoplastia por sus condiciones especiales de flexibilidad y adaptación. Sin embargo, a menos de usar artificios bien conocidos y de mediana eficacia, no puede servir para metalizar las sustancias aislantes, como el vidrio, la porcelana, o la madera. Un procedimiento nuevo al que se ha dado el nombre de *ionoplastia*, o galvanoplastia seca, ha venido a suplir esta deficiencia, pues se aplica a todos los objetos sin excepción, aunque no sirven para ello todos los metales indistintamente.

El aparato principal de que hay necesidad es una buena máquina neumática, tal como la de Gaede, de uso corriente en las fábricas de lámparas de incandescencia y de radiotelegrafía; la cual en dos o tres minutos es capaz de producir un vacío de una milésima de milímetro de mercurio en un recipiente de varios litros. Para las operaciones ionoplásticas es muy suficiente la centésima de milímetro. La forma del recipiente ha de estar en proporción con las dimensiones del objeto: una de las más cómodas consiste (fig. 1.ª) en una campana de vidrio C, cuyos bordes se ajustan a una ranura circular de la platina F; con un poco de grasa consistente se tapa la junta y se obtiene así fácilmente un cierre hermético. La aspiración del aire se hace por el tubo metálico T, ajustado también herméticamente a la boca o abertura superior, en cuyo interior entra con frotamiento suave una varilla que termina en un plato K del metal que se quiere proyectar sobre el objeto L. Éste, colocado a cierta distancia de K, descansa sobre la platina directamente o por intermedio de un soporte metálico A. El conjunto, como se ve, no es más que un tubo Geissler, cuyo ánodo lo constituye la platina F y el cátodo el disco K. Para hacerlo funcionar, basta unir ambos eléctrodos con los polos de un generador eléctrico de elevada tensión, como es, p. ej., una bobina de Ruhmkorff de unos 10 cm. de chispa; pero puede servir igualmente un transformador de corriente alterna, conjugado con un rectificador o válvula eléctrica, como el *kenotron*, una batería de suficiente número de acumuladores pequeños, o una dínamo de alto voltaje. Con una tensión de un millar de volts pasará del ánodo al cátodo una corriente de unos pocos miliamperes que es la que basta para el objeto deseado.

Manteniendo, pues, el vacío a una centésima de milímetro, poco más o menos, se verá que el cátodo aparece envuelto por un espacio oscuro, rodeado éste a su vez por una luminosidad bastante viva. Es necesario que la superficie del objeto que se ha de metalizar se halle bañada enteramente por esta luz, pues en el espacio oscuro interior no se produce depósito alguno. A los pocos minutos, que generalmente no pasan de quince, se habrá formado sobre dicha superficie un depósito metálico de un brillo especular notable, que es como la marca de fábrica de las proyecciones ionoplásticas. El recipiente puede tener varias formas fuera de la de campana, y la fig. 2.ª representa otra disposición en que se utiliza una probeta de gases. Las letras tienen el mismo significado que en la figura anterior. La fig. 3.ª es una vista de la instalación completa.

Digitized by Google

Con los metales nobles, oro, plata, platino, paladio, bismuto y demás de peso atómico elevado, se obtienen siempre excelentes resultados; la operación es ya más difícil y requiere mayores cuidados si se trata del cobre, hierro, cromo o níquel; y con los metales ligeros, aluminio, magnesio o sodio es casi imposible.

Una experiencia bastante curiosa consiste en platear durante breves instantes una lámina de vidrio cubierta en parte con una pantalla. Al sacarla no aparece a la vista depósito alguno, pero basta echarle el aliento para que aparezca dibujada con limpieza toda la parte que ha quedado al descubierto; y si se sustituye el vapor de agua por el de mercurio queda fijada la imagen, y pueden contarse con el microscopio las partículas catódicas depositadas por milímetro cuadrado, cada una de las cuales no llega, sin embargo, a pesar una cien mil millonésima de miligramo.

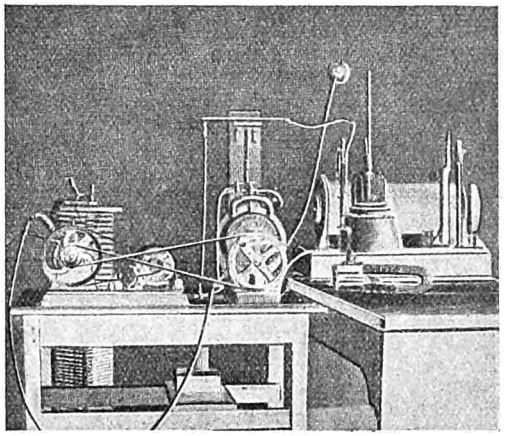


Fig. 3.ª Instalación completa para ionoplastia

La ionoplastia constituye hoy día el medio más práctico de que disponemos para recubrir las materias aislantes, de oro, platino, níquel, etc., cuando sus dimensiones lo permiten. Con la plata se obtiene un brillo muy superior al del plateado químico, y por lo mismo el procedimiento resulta muy indicado para los espejos astronómicos. Los espejos ordinarios, cuya capa reflectora haya sufrido desperfectos con el tiempo, pueden repararse también con gran facilidad, pues basta aplicar la campana de vacío sobre el dorso del cristal, de manera que cubra los puntos cuyo plateado se quiera renovar o reforzar (fig. 4.ª). En la técnica de T. S. H. se presta para la confección de grandes resistencias eléctricas, de valor muy constante y de volumen mínimo (fig. 5.ª). Algunas materias fácilmente alterables, como las membranas de caucho de ciertos aparatos registradores, se protegen bien recubriéndolas con una delgadísima capa de oro. Pero el interés mayor del nuevo procedimiento es, sin duda, la mucha aplicación práctica que con el tiempo puede tener en el dominio artístico de la cerámica y cristalería. Empleando, por ejemplo, un cátodo de oro, cobre o cromo, que termine en punta bien afilada, se pueden facilísimamente producir sobre los objetos de vidrio o de porcelana espléndidas irisaciones, que se prestan para mil variadas combinaciones con otros dibujos del mejor efecto decorativo.

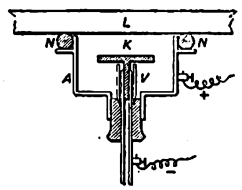


Fig. 4.ª Renovación del plateado de un espejo

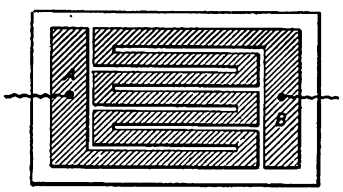


Fig. 5.ª Resistencia para T. S. H. formada por una lámina finísima de plata sobre vidrio

El tráfico marítimo de Dinamarca y la evolución en los métodos de propulsión naval.—El reciente desarrollo de la agricultura y exportación han contribuído notablemente a desarrollar la marina mercante de Dinamarca. Su tonelaje con relación al número de habitantes de la nación no lo sobrepujan más que Noruega y las islas Británicas. La marina danesa ha desempeñado, además, un importante papel en la evolución de los métodos de propulsión naval. En 1819 poseía un solo buque de vapor, que hacía el servicio entre Copenhague y Kiel, estando constituído el resto de su flota mercante por veleros; mas a fines del siglo XIX la propulsión por medio del vapor tomó en ella gran desarrollo. En 1870 contaba 89 buques de vapor con 10500 t.; en 1880, 192 con 44000 toneladas; en 1890, 305 con 94300 t.; en 1900, 497 con 255200 t., y en 1909, 668 buques con 401958 t. Al mismo tiempo que aumentaba el número de buques crecía sensiblemente también el tonelaje medio. El primer gran buque de motor que entró en servicio en el mundo fué el *Selandia*, construído en Copenhague en 1912; a principios del año 1924 llevaba efectuados 28 viajes entre los puertos europeos y el Extremo Oriente, o sea un recorrido total de unas 600000 millas, sin que durante este largo período de activa explotación experimentase ninguna dificultad seria, ni necesitase otras reparaciones que las corrientes. A principios de 1924 la marina mercante dinamarquesa se componía de 623 vapores con 770206 t.; 79 buques de motor con 169000 t.; 440 buques mixtos de vela y motor con 39525 t.; 396 veleros con 60413 t. y 297 pequeños navíos pesqueros de vela y motor con 9341 toneladas.

El tráfico entre los puertos daneses, muy importante por razón de su situación geográfica, se verifica casi totalmente en buques nacionales, como asimismo la mitad del tráfico de importación y exportación. Gran número de compañías de navegación danesa mantienen líneas regulares al Báltico, Mediterráneo, mar del Norte, América, Extremo Oriente y a las colonias dinamarquesas.

Se ve, pues, que el tráfico marítimo continúa siendo una de las principales industrias de Dinamarca, cuyas condiciones geográficas la han hecho desde antiguo un pueblo de marinos activos y audaces.

Digitized by Google

LAS ROCAS CUARZOSAS DE LA PENÍNSULA IBÉRICA Y SUS FORMAS DE EROSIÓN (*)

La Península ibérica, tierra de altas planicies y de abruptas montañas, tiene como uno de los materiales más característicos de su suelo las rocas en las que el cuarzo entra como elemento mineralógico fundamental. En unas como los granitos, gneis y pizarras cristalinas, que tan enorme extensión ocupan del ámbito peninsular, el cuarzo no es el único mineral que las constituye, pues a él se unen los feldespatos y las micas, o los productos arcillosos resultantes de la alteración de unos y otras. Pero hay también rocas muy abundantemente representadas en la Península, hasta el punto de constituir extensos territorios, integradas únicamente por granos de cuarzo; tales son las cuarcitas de los terrenos paleozoicos y las areniscas coherentes del triásico, del cretácico o del eoceno, las flojamente cementadas del mioceno de facies continental y las arenas del cuaternario o las que se acumulan actualmente en ciertas regiones litorales, tales como en la costa atlántica portuguesa, en el litoral de la provincia de Huelva, y en el interior de la Península como las superficiales que ocupan ciertos territorios de las provincias de Segovia y Valladolid.

Todas las formaciones cuarzosas enumeradas tienen como primitivo origen el deshecho de los materiales litológicos de las primeras rocas mencionadas, o sea de los granitos, gneis y pizarras cristalinas, principalmente de las dos primeras. Mediante series de erosiones, arrastres, acumulaciones, depósitos y consolidaciones de sedimentos arenáceos, efectuados en épocas geológicas diferentes, las rocas silíceas se han ido formando a expensas de los desechos de otras anteriormente formadas por análogo procedimiento. Así sucede que el grano de cuarzo, que originariamente formó parte de una masa gneísica en alguna montaña de los primitivos territorios que fueron el núcleo de lo que llegó a ser la actual Península ibérica, disgregado de su matriz rocosa por las acciones de la intemperie durante la época paleozoica, pudo formar parte de las arenas de una playa de los tiempos silúricos, y llegar a constituir una cuarcita al cementarse y consolidarse los sedimentos arenáceos. Esta roca, a su vez, pudo ser deshecha y disgregada en otro período posterior, por ejemplo en los comienzos de los tiempos secundarios, y el viejo grano de arena, mediante un proceso análogo al que experimentó antes, pudo llegar a ser parte integrante de una arenisca roja o *rodeno*, sedimentada en el período triásico. De este modo, y por procesos semejantes, el grano de arena que formó parte de una masa de *rodeno*, pudo entrar en la constitución de una arenisca formada con los sedimentos costeros de la gran transgresión del mar mesocretácico. La pequeña partícula silícea, aprisionada y sujeta de nuevo en la masa pétrea, libre y viajera otra vez, pudo todavía ser parte integrante de las capas de arena de que se componen las formaciones del mioceno continental de las Castillas. Merced a nuevas acciones erosivas, disgregadas las capas miocenas, arrastrado el minúsculo grano silíceo por los vendavales de los períodos glaciares y transportado por los cursos de agua de la época, pudo llegar a un amplio estuario o a la playa, y allí quedar con los demás sedimentos arenáceos en espera de su cementación y consolidación rocosa en futuras edades de la Tierra.

Así como en las viejas y antiquísimas edificaciones el arqueólogo reconoce distintas épocas, y deduce que el vetusto edificio fué rehecho sobre el mismo emplazamiento en varias épocas, utilizándose los materiales pétreos primitivos; del mismo modo en el edificio peninsular que la naturaleza ha construído mediante sucesivas reedificaciones en el largo transcurso de las edades geológicas, se reconoce que los materiales silíceos, resistentes en extremo y casi inalterables, tales como los cantos de cuarcita, que integran los conglomerados y las arenas de las areniscas pudieron pasar, sin destruirse ni alterarse, de una roca a otras, formadas en períodos muy distanciados en el tiempo por inconmensurables milenios, mientras la vida evolucionaba en el Planeta, las faunas sucedían a las faunas, las floras a las floras, los climas cambiaban y el emplazamiento de los mares y de las tierras se modificaba, en la continua transformación y cambio que experimenta la superficie del Globo.

En las amplias planicies castellanas del sur de la provincia de Valladolid y en cierta parte de la de Segovia, especialmente entre Cantalejo y Cuéllar, las arenas silíceas ocupan grandes extensiones en la superficie del terreno, formando en ocasiones médanos y constituyendo en ciertos sitios verdaderas masas de arenas voladoras, que no siempre fijan las plantaciones ni sujetan los cultivos.

El examen atento de estos materiales ha permitido deducir que estas arenas superficiales proceden de la desintegración de las capas de arenas y de areniscas deleznables del mioceno, las cuales a su vez proceden del desecho de las areniscas cretácicas que forman un potente horizonte de la formación correspondiente a la transgresión cenomanense: nivel geológico del territorio segoviano que tiene su origen en la destrucción de las areniscas del terreno triásico, que también aflora en la región, y en última procedencia de la desintegración de las rocas gneísicas y graníticas de la cercana cordillera central; de tal modo, que puede admitirse que las viejas rocas granitoides del Guadarrama, al destruirse, pasaron sus detritus a formar en los sucesivos terrenos constitutivos del triásico, del cretácico marino, del mioceno de facies continen-

(*) Las fotografías reproducidas en este artículo son del autor o de don Francisco H. Pacheco. En los grabados no se ha pretendido reproducir el verdadero color de las rocas, que el autor indica en su trabajo, sino sólo hacer resaltar el contraste entre el elemento vegetal y litológico.—N. DE LA R.

Digitized by Google

Digitized by Google

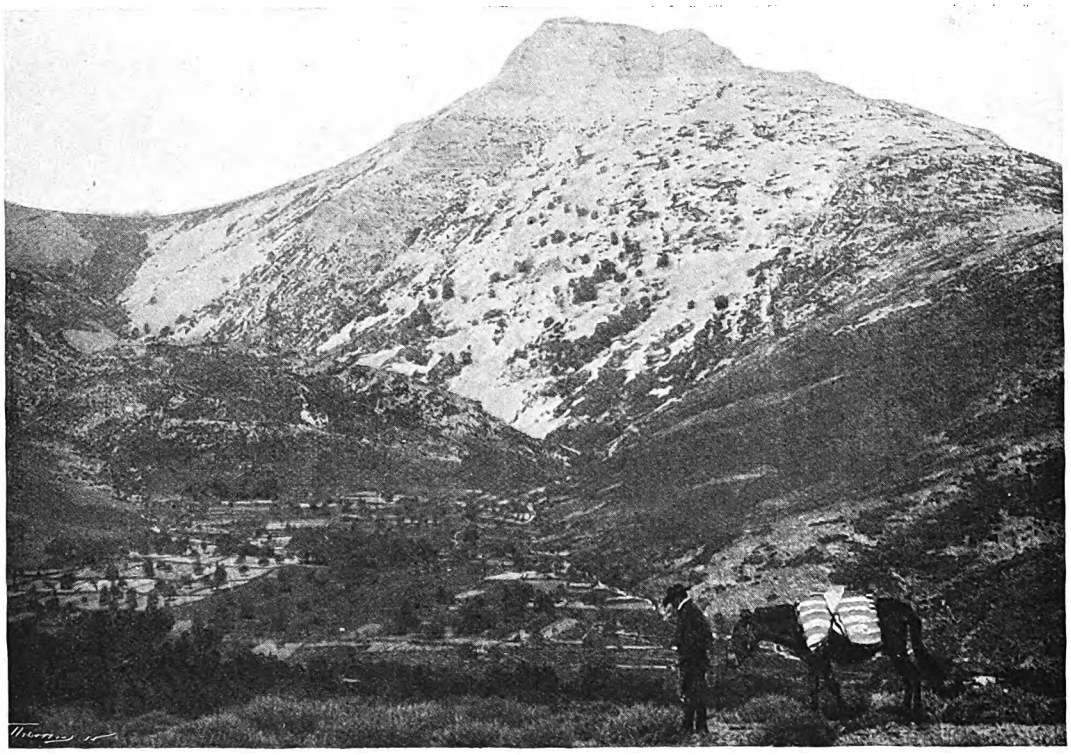


Fig. 2.ª — La Peña de Francia, con los canturrales producto de la erosión de los conchales de cuarcitas silúricas

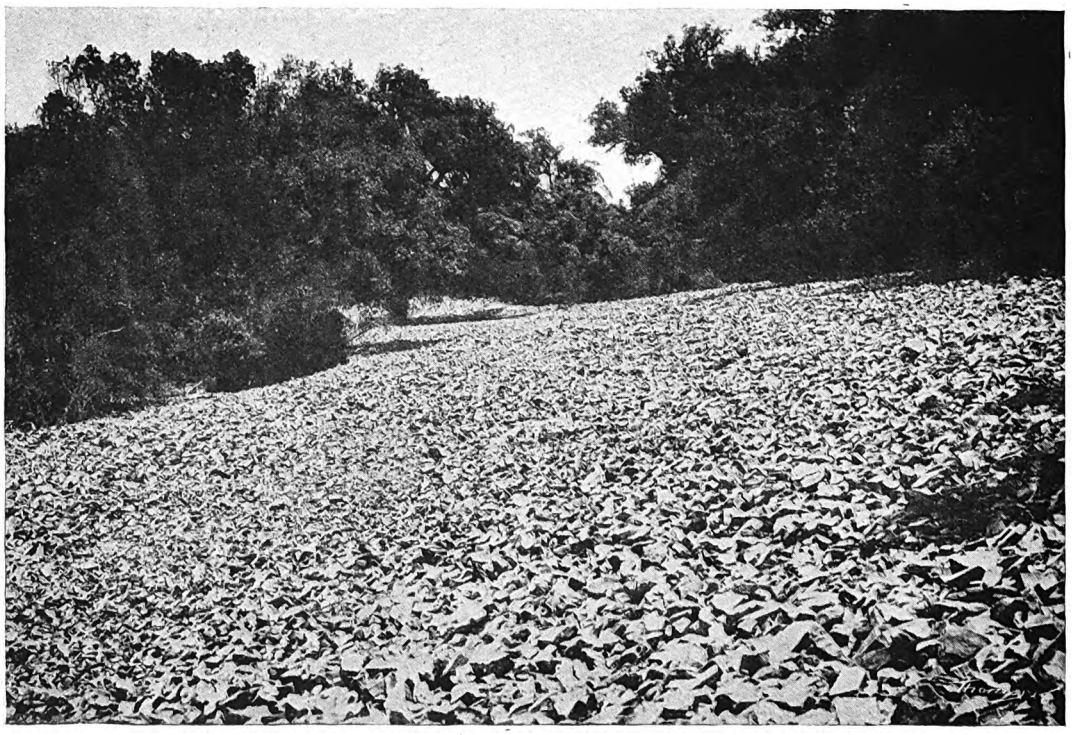


Fig. 3.ª — Canturral resultante de la disgregación de los bancos de cuarcitas silúricas en el valle de Las Batuecas

Digitized by Google

Digitized by Google

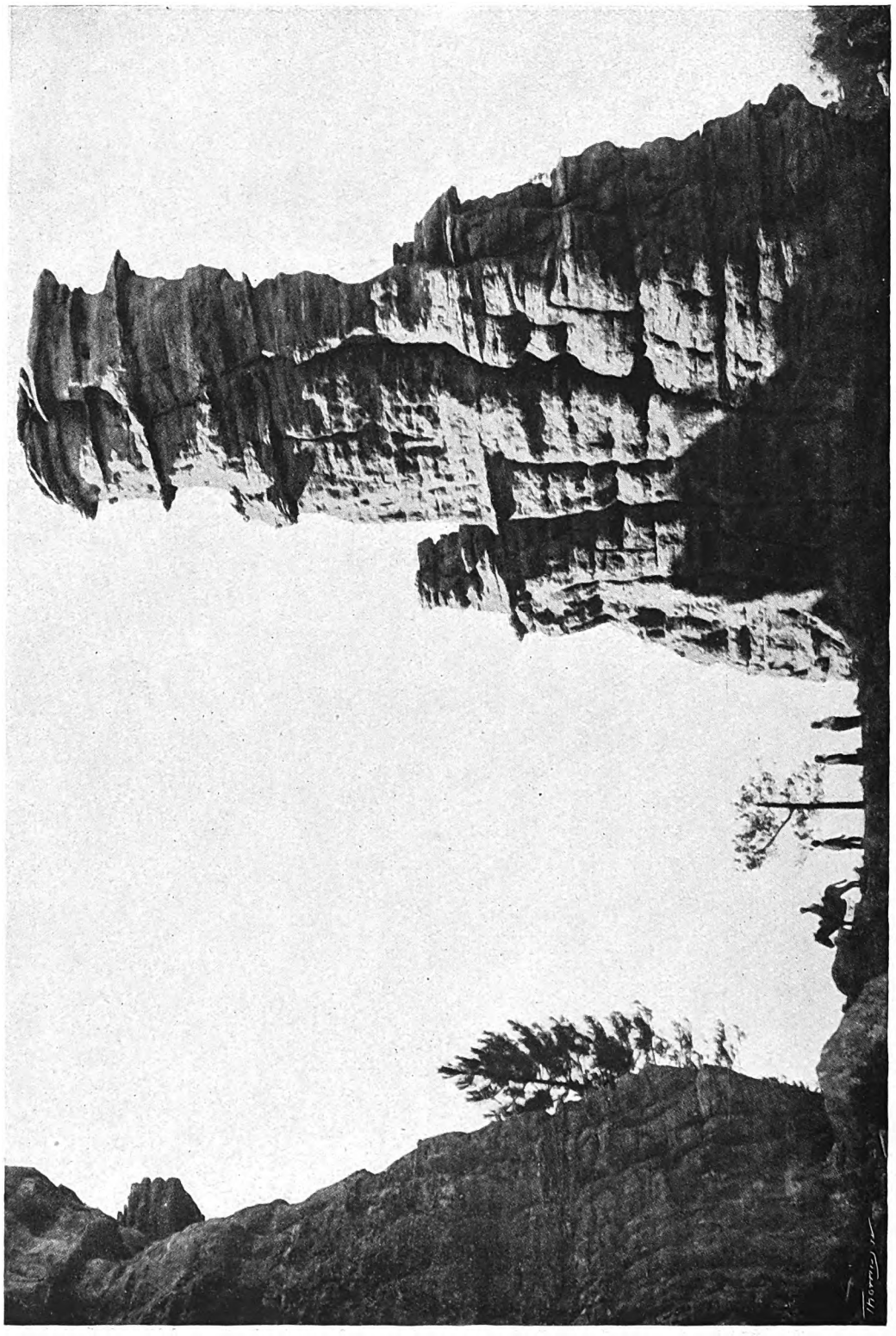


Fig. 5.ª — La Torre Verdina, forma de erosión de las areniscas triásicas de Boniches, en la serranía de Cuenca

Digitized by Google

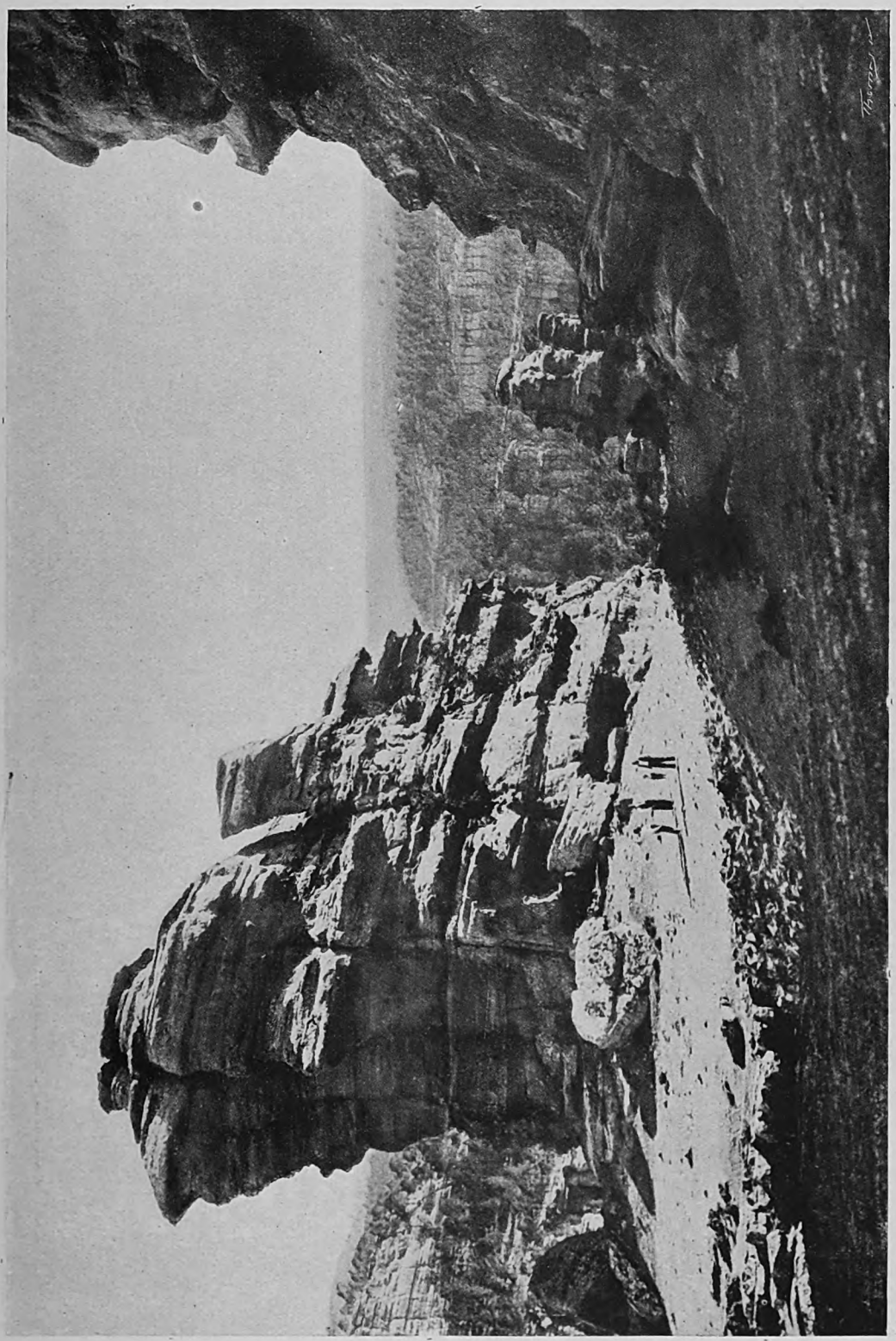


Fig. 6.ª — Uno de los peñones del «Castil del Rey», forma de erosión de las areniscas triásicas, junto al Cabriel, cerca de Pajaroncillo, en la serranía de Cuenca

Digitized by Google

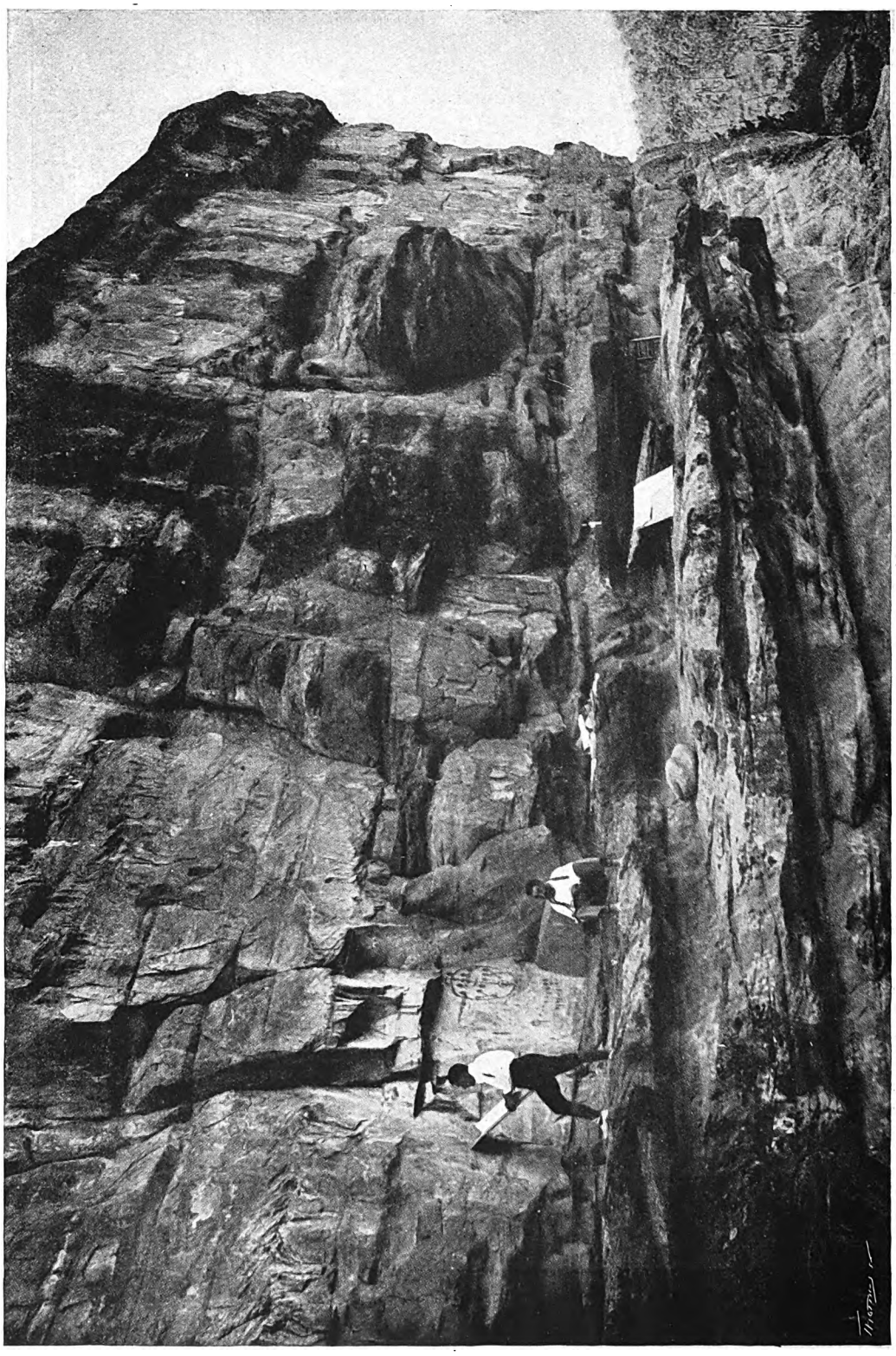


Fig. 7.ª — Base de la Peña del Escrito, con pinturas prehistóricas; areniscas triásicas (rodeno) de Villar del Humo, en la serranía de Cuenca

Digitized by Google

Digitized by Google

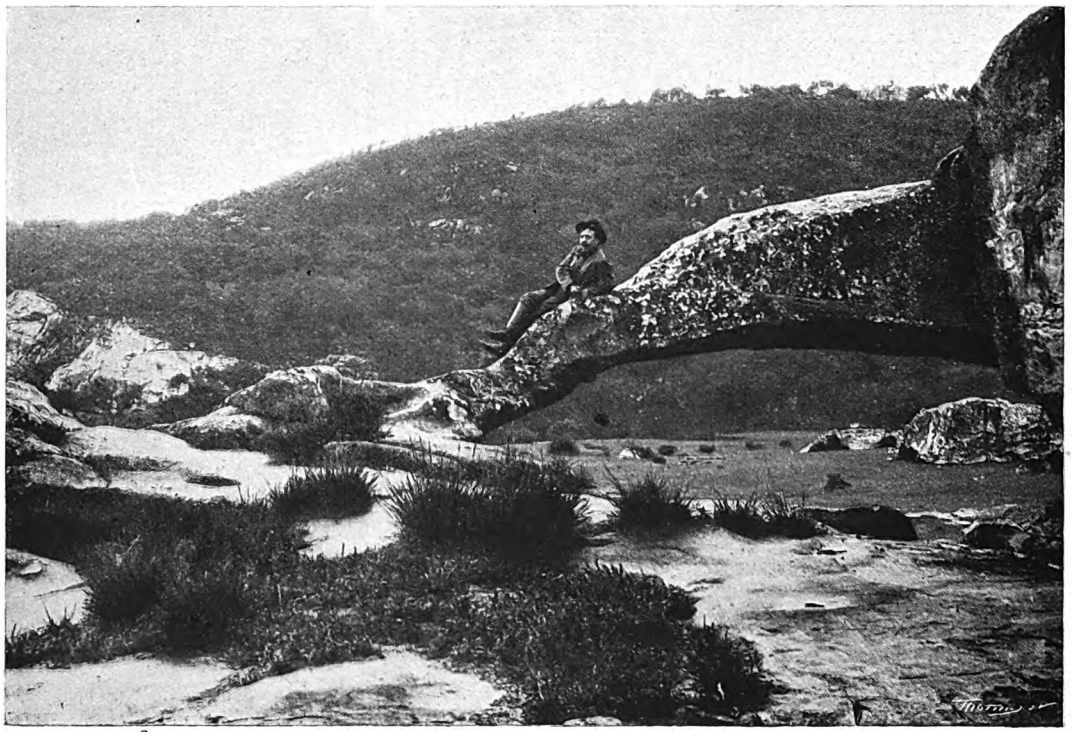


Fig. 9.ª -- Arco natural, producto de la erosión en las areniscas eocenas que bordean la laguna de La Janda (Cádiz)

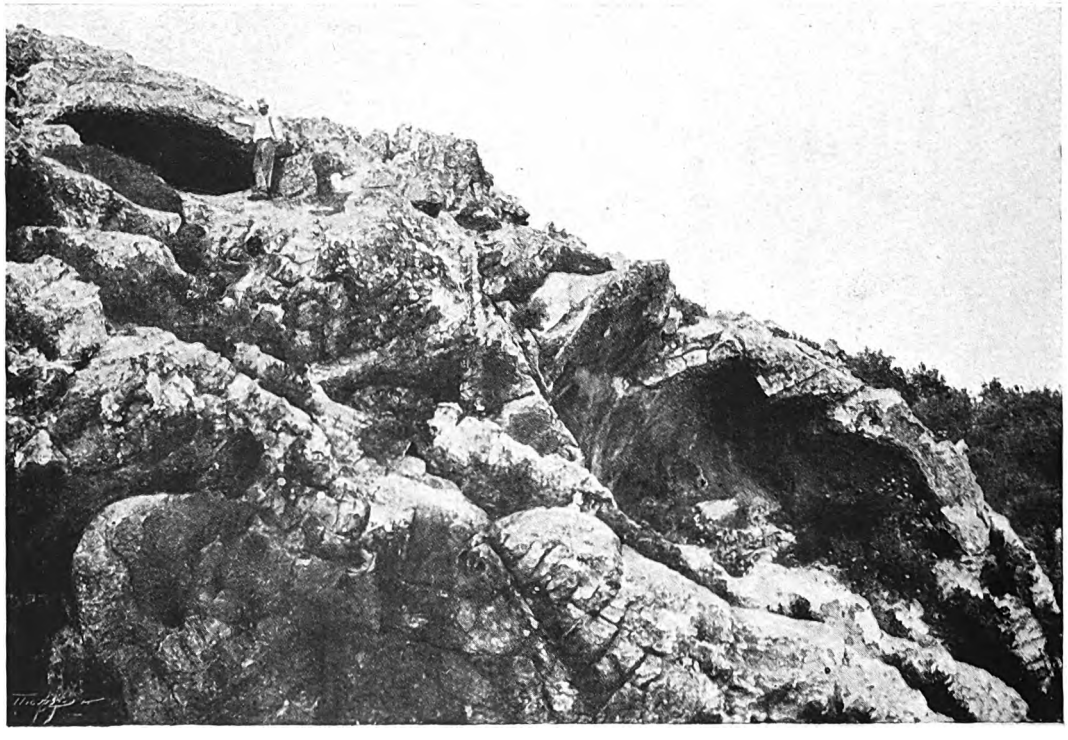


Fig. 10.ª -- Covacha con pinturas prehistóricas en las areniscas eocenas que bordean la laguna de La Janda (Cádiz)

Digitized by Google

tal y, finalmente, a constituir las arenas voladoras del cuaternario y del actual.

En casi todos los terrenos geológicos que constituyen la Península ibérica, las rocas formadas por arenas siliceas están representadas, pero el grado de consolidación es muy diverso; pues en unas el proceso de litogénesis está tan poco avanzado, que las arenas están sueltas, sin apenas trabazón entre los granos: esto sucede en las capas de arena situadas bajo el horizonte de las margas yesíferas del mioceno de facies continental de Castilla la Vieja, por tierras de Valladolid y de Palencia. Poco mayor grado de coherencia tienen las areniscas en extremo deleznables que existen bajo el espeso tramo de calizas cretácicas del piso cenomanense, en gran parte de la provincia de Segovia, y especialmente en las gargantas del Duratón, afluente del Duero por la margen izquierda.

Fig. 11.ª Diferentes especies de «Bilobites» en la cuarcita silúrica de la Peña de Francia (Salamanca)

En cambio, las areniscas que se refieren al terreno eoceno, y que constituyen las montañas que circundan a la depresión del Barbate, cerca de las costas del estrecho de Gibraltar, de edad más moderna que los cenomanenses del cretácico segoviano, constituyen rocas coherentes, en donde las acciones de la intemperie han labrado formas de erosión pintorescas.

En un grado de coherencia muy variable se presentan otras areniscas, en general de tonos rojizos y morados, que se extienden por diversos lugares de la cordillera Ibérica, tales como el valle de Lara en la provincia de Burgos, en el Maestrazgo, en la de Castellón, y que corresponden a depósitos continentales o de estuario del terreno llamado weáldico.

También casi siempre de colores rojos, y de aquí la denominación vulgar de *rodeno*, son las areniscas muy abundantes en las formaciones triásicas que forman abruptos peñones y escarpadísimas rocas en las montañas levantinas. Pero donde el grado de coherencia llega al límite máximo es en las rocas, constituídas también, como todas las anteriores, por granos de cuarzo, que existen en la base de las formaciones silúricas, y que constituyen las cuarcitas del ordovícico.

Estas rocas, que son las más antiguas de todas las enumeradas, presentan los granos de arena que exclusivamente las forman, tan cementados y unidos entre sí, que al partir la roca ésta no se disgrega en granos sueltos, sino en fragmentos angulosos, pues una recristalización que se ha efectuado en la masa litológica ha hecho que se rellenen de sílice los intersticios entre grano y grano, y el primitivo conjunto arenáceo constituya una masa en extremo dura y compacta. Aparecen estas cuarcitas del silúrico inferior divididas en bloques paralelepipédicos, formados por la intersección de tres sistemas de planos de juntura: uno el correspondiente al de estratificación, y otros dos que constituyen diaclasas producidas por efecto de las presiones que ha experimentado la masa rocosa en los movimientos orogénicos.

A pesar del grado extremo de consolidación de las cuarcitas ordovícicas, se reconoce en ellas su origen arenáceo y de arenas de playa por las impresiones de las pistas o huellas que conservan del paso de los gusanos y de otros animales al reptar o moverse sobre la playa invadida por la marea, y por los agujeros que formaban en la arena empapada de agua. Tales huellas fósiles son muy abundantes en las cuarcitas de todas las regiones españolas y portuguesas donde abunda esta roca del ordovícico o silúrico inferior. Son muy abundantes en la Peña de Francia, en las crestas que rodean al célebre santuario de este nombre y también se los encuentra en el hondo valle de Las Batuecas, al sur del pico de la Peña de Francia. En Portugal son numerosos también los fósiles de este tipo en la sierra de Bussaco y en otras diversas localidades, estudiados y descritos por Nery Delgado en una de las más espléndidas monografías de índole geológica publicadas en Portugal. Las impresiones en forma de agujeros cilíndricos rellenos por arena consolidada constituyen los llamados *Scolithus* y sirvieron de resguardo a un gusano arenícola en las remotas playas del silúrico. Las otras huellas, conocidas con la denominación general de *Bilobites*, corresponden a pistas de diversos animales, no bien determinados, pero principalmente de gusanos, que al reptar por la superficie de una capa de cieno dejaron allí las señales de su paso a modo de un molde en hueco, el cual cubierto por la arena deja en ésta un relieve, que aparece al separarse la

Digitized by Google

capa arenácea consolidada en cuarcita, de la capa de cieno endurecida y transformada en pizarra. El grabado anterior (fig. 11.ª) corresponde a un ejemplar con diversas especies de tales fósiles procedentes de la Peña de Francia, al sur de la provincia de Salamanca.

Las cuarcitas silúricas a que me vengo refiriendo están muy repartidas en la Península, especialmente en la extensa zona montañosa de los montes de Toledo, desde Ciudad Real a la sierra de San Mamede en Portugal; ocupan también grandes extensiones en Sierra Morena y otras muchas comarcas.

La gran dureza de tales rocas hace que resistan a la erosión mucho más que las pizarras y demás rocas del terreno silúrico; así es que destacan y forman largas y empinadas crestas, sumamente ásperas en las cumbres de las sierras, presentando formas de erosión en extremo abruptas a modo de picachos, torreones y murallones ruinosos, a veces inaccesibles, donde anidan las águilas y otras grandes rapaces.

Por su gran dureza y coherencia, no se desmenuzan en arenas, sino en fragmentos angulares que se acumulan en grandes masas de cantos sueltos, que impiden la vegetación, observándose estos canturrales, resultantes de la destrucción natural de los conchales de cuarcitas, en las laderas de fuertes pendientes como las que representan las figuras 2.ª y 3.ª

Los cursos de agua, cuando actúan sobre los terrenos de cuarcita, originan valles hondos y estrechos y paisajes de gran rudeza, en extremo agrestes y de belleza salvaje, como el profundo y escondido valle de Las Batuecas ya mencionado (fig. 1.ª), en el escalón que desde la altiplanicie salmantina desciende a la zona baja de la Extremadura, o como el surco del Despeñaperros, que desciende de la planicie manchega a la llanura bética, aserrando el colosal accidente tectónico de la Sierra Morena.

La arenisca roja del triásico, que por su color llaman *rodeno* en las comarcas españolas donde abunda, especialmente en la serranía de Cuenca, Teruel y montañas valencianas, es también roca muy abundante en la Península. El grado de consolidación es mucho menor que la cuarcita, y las formas de erosión son a veces aun más escarpadas que las que presentan las cuarcitas silúricas. El menor grado de coherencia de la roca y la desigual cementación de su masa en unas partes respecto a otras, hace que las porciones más coherentes resistan a la erosión, mientras que otras partes se desmoronan y deshacen. Así se originan los peñones enhiestos, de formas estupendas, que parecen a veces castillos y altos torreones de ensueño y de delirio, tales, por ejemplo, como las imponentes construcciones naturales de la serranía de Cuenca, por el partido de Cañete, y entre ellas el conjunto de peñones llamados castil del Rey (fig. 6.ª), cerca de Pajaroncillo; la torre Verdina (fig. 5.ª), inmediata a la peña del Escrito (fig. 7.ª), que a su vez es otro gran accidente rocoso debido a la erosión natural y en cuya base existen interesantes pinturas prehistóricas de la época mesolítica.

Los ríos que atraviesan estos terrenos, como por ejemplo el Cabriel, forman hondas y pintorescas hoces en la masa del *rodeno*, de una belleza selvática imponente, pues el verde oscuro del pino rodeno establece una cierta armonía con el rojo oscuro de la roca que aparece cortada en tajos verticales con cornisas y saledizos sobre las aguas violentas y sonoras que corren por el fondo de la hoz, arrastrando a veces numerosos palos y troncos resultantes de las cortas que se realizan en la gran masa de bosques que ocupan estos territorios y que los madereros guían con sus largas pértigas desde la orilla o saltando ágiles sobre los pinos que la corriente arrastra (fig. 8.ª).

También se observan formas de erosión pintorescas en las areniscas del eoceno, que ocupan grandes extensiones del llamado campo de Gibraltar rodeando a la extensa depresión que forma el Barbate cerca de su desembocadura y hacia el promontorio del cabo de Trafalgar. Son estas areniscas de color blanquecino o ceniciento y cuando asoman sus inclinados bancos en las laderas que circundan a la laguna de la Janda presentan pintoresco y bello aspecto por el contraste que hacen las bandas blanquecinas de los escarpes rocosos con el verde oscuro de la vegetación de matorral y con las chaparras y acebuches que entre las breñas viven.

Todo parece indicar que estas areniscas proceden de antiguas acumulaciones de arenas en las playas de la época eocena. Los fósiles, como acontece también en el *rodeno*, son en extremo escasos, y si no hubiera capas intercaladas de otras rocas fosilíferas, la determinación estratigráfica sería asaz difícil.

Característico de este material litológico es el muy diverso grado de cementación que tienen las diversas partes de la roca, lo cual es causa que, por la acción de los violentos vendavales que allí soplan y demás acciones de la intemperie, se erosione la masa pétrea, produciéndose en ella numerosas cavidades de todas formas y tamaños, arcadas naturales (fig. 9.ª) y accidentes en extremo pintorescos, y entre éstos, covachas (fig. 10.ª) y abrigos que suelen estar decorados con pinturas de épocas prehistóricas, que refiero unas al final del mesolítico y otras a los tiempos neolíticos.

La naturaleza, siempre espléndida y bella en la tierra hespérica, nos ofrece en todo el ámbito peninsular paisajes hermosos, tanto en las extensas planicies castellanas de páramos dilatados, y de horizontes lejanos y cielo azul y transparente, como en las profundas y fantásticas hoces que los ríos pirenaicos y cantábricos han labrado en las ingentes moles calizas, como en los territorios de rocas silíceas repartidas con profusión por España: paisajes todos, que tienen de ventaja sobre los del oeste y del centro de Europa, que la vegetación no tapa y cubre el roquedo, sino que armonizan perfectamente los dos elementos naturales: el vegetal y el litológico.

EDUARDO HERNÁNDEZ PACHECO.
De la Academia de Ciencias.
Madrid. Catedrático de la Univers. Central.

Digitized by Google

LA JOSANDREVA SAZI NAV.

¡Cuán acertado es el consejo de Horacio! *Si vis me flere, dolendum est tibi primum.* (Si quieres hacerme llorar, empieza tú el primero). Cuando uno siente una afición, no hay gran dificultad en comunicarla a otros: el fuego enciende otro fuego.

En 1904 llegaba yo a Orihuela, para encargarme de la clase de Historia Natural en el colegio que allí tiene la Compañía de Jesús, con algo de aquel *fuego sacro* de la afición a los insectos, que ya era en mí connatural; pero que había sido avivado por la comunicación y trato con el P. Longinos Navás, S. J., durante un año entero en el colegio del Salvador, de Zaragoza.

Grata en verdad me fué la primera impresión que me llevé al entrar por las puertas del nuevo colegio. Situado en la parte extrema de la población, recostado sobre las faldas del monte rocoso, en cuya cima se encuentran las ruinas del célebre castillo de Todmir y de las Berenguelas, tiene el regadío y el secano a la puerta de casa. Dentro del mismo colegio, espaciosa huerta amurallada, senderos y recodos entre las rocas, cubiertos de agrestes y variadas plantas, muchas de las cuales veían mis ojos por primera vez. Aquello debía de ser, sin duda, el paraíso de los insectos, y por consiguiente el de los naturalistas, que se deleitan en su estudio.

No es de maravillar que, comenzado el curso, no sólo mis discípulos, sino todos los alumnos del colegio, durante los paseos y excursiones por el campo, no topasen con piedra, planta o animal desconocido, que no lo cogiesen y me lo enviasen por medio de los inspectores.

Sobre todo, los días de campo, si el inspector atizaba un poco el fuego de la afición, para que sus encomendados los pasasen entretenidos, ya sabía yo que al día siguiente había de recibir un cargamento de los tres reinos de la naturaleza. Es verdad que dicho cargamento solía llegar algún tanto averiado; pues a un ortóptero le faltaban las patas, a un coleóptero las antenas, la mayor parte de los lepidópteros o mariposas tenían las alas descoloridas por el roce: pero, en fin, siempre había algunos colegiales más cuidadosos o más ingeniosos, que sabían guardar cada insecto en su cucurucho o en su triángulo de papel, y éstos ya me enviaban algunos ejemplares dignos de representar cumplidamente la especie, formados en filas como soldados en día de gran parada, sujetos con alfileres al fondo de las cajas, que formaban la colección entomológica del museo de Historia Natural.

Recuerdo, entre otros, un día de expedición al Raiguero, sitio ordinario de nuestros campos estudiantiles, en que los más pequeños de la tercera brigada hicieron, según supe después, tantos preparativos de potes, frascos, cajas, tubos de vidrio y otros enseres de este jaez, que no parecía sino que se habían propuesto dar una batida en regla a todos los insectos de los contornos.

Cuando en el camino pasé junto a los pequeñines de la tercera brigada, con qué aire de satisfacción me saludaban, mostrándome con sonrisa infantil los utensilios, que llevaban preparados para la caza, a la vez que me dirigían la consabida frasecita: ¡Padre, para cogerle bichos! —Bien, niños, así me gusta, pero tened cuidado que no os piquen.

No hay que decir que los chicos pasaron muy entretenidos el día de campo. Cansados y satisfechos volvieron al colegio, y allí entregaron todo el botín de la jornada al inspector, que era el encargado de traerlo a mi cuarto. En efecto, durante el tiempo de estudio se presenta cargado con una multitud de potes y otros recipientes de todos los tamaños y hechuras: unos grandes, otros pequeños, unos planos, otros redondos, unos transparentes y otros opacos. Entre éstos sobresalían por su número las jaboneras, o sea unas cajas metálicas bivalvas, que les servían a los colegiales para guardar el jabón, y por consiguiente, a falta de otra cosa mejor, era natural que fuese el primer recipiente de que echasen mano.

Dando un vistazo somero, y haciéndome cargo de que el contenido de los frascos era en su mayoría de la especie *vulgaris*, agradecí el envío, y encargué al inspector que diese las gracias a los pequeños por las muchas cosas que me habían cazado.

Una vez que el inspector salió de mi cuarto, comencé a abrir los recipientes opacos, para ver si dentro había alguna cosa, que valiera la pena de guardarse. Cojo una jabonera, y con las precauciones consiguientes la entreabro un poco con mucho cuidado. ¡Diantre! ¡Una tarántula! En efecto, aunque cerré en seguida la caja, tuve tiempo de ver la gran araña en el fondo, y una muchedumbre de arañitas desperdigadas por toda la caja: pues sabido es que las tarántulas caminan durante algún tiempo, llevando sobre el dorso toda la familia, que suele pasar de 700 individuos (1), como las zarigüeyas la suya, según representan los libros de Historia Natural.

Entonces recordé la algazara de un grupo de la tercera brigada, que estaba rodeando a un para ellos extraño mónstruo: era una gran tarántula, cubierta de innumerables arañitas, que avanzaba lentamente como una tarasca.

Al abrir la segunda jabonera, me salen dos ciempiés o *Scolopendra* de más de un decímetro, tan grandes, como de ninguna parte de España los había visto jamás; sólo podían compararse con algunos ejemplares de Filipinas, que guardaba en el museo de Historia Natural.

Abro la tercera caja, y me salta una culebrita, que, para el caso, lo mismo podía haber sido una víbora. Trabajo me costó el volverla a coger con unas pinzas, y meterla en un frasco. ¡Demonios de muchachos! Pero... ¿a quién se le ocurre? Porque el

(1) Véase, «Las arañas» por el P. P. Franganillo, S. J., pág 75.

Digitized by Google

contenido de las otras jaboneras era por el estilo; avispas, tarántulas, escolopendras. Sólo faltaban los escorpiones, sin duda porque no dieron con ellos.

Resultado final... Orden a los inspectores de que no quiero más bichos, que algún día vamos a tener algún disgusto serio por la poca prudencia de esas criaturas.

En medio de este ambiente no es de maravilar que un día entrase en mi cuarto el P. Bartolomé Arbona, S. J., rector del Colegio, gran favorecedor y alentador de las aficiones científicas de sus subordinados, mostrándome un insecto, que acababa de coger, y diciéndome al mismo tiempo: ¡Mire Ud. qué mosquito tan raro! Al verlo, en seguida exclamé: ¡Especie nueva! ¡Gran hallazgo para el P. Navás! No es mosquito, Padre, aunque a primera vista lo parezca. Vea las dos alas posteriores. Porque... le tengo que decir que estos dos filamentos largos, que están detrás de las alas anchas, son propiamente las alas posteriores, aunque no lo parezcan (fig. 1.ª). Es neuróptero, de la familia de los *Nemoptéridos* (1) cuyo único representante en España es la vistosa *Nemoptera bipennis* Ill. (fig. 2.ª), y por esto sospecho que éste de ahora es una especie nueva.

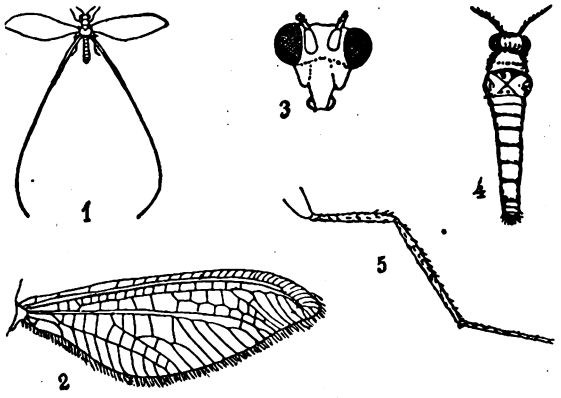


Fig. 1.ª *Josandreva Sazi* Nav. 1. Tamaño natural. 2. Ala anterior derecha. 3. Cabeza vista de frente. 4. Tronco. 5. Pata

No tardé muchos días en comunicar la noticia al P. Navás, junto con el anuncio del envío de aquel único ejemplar. Pero, he aquí, que, habiendo clavado el insecto con un alfiler, y siendo tan frágil una vez seco, que al menor descuido salta en pedazos; al querer enviarlo, me lo encontré con las alas posteriores desprendidas en el fondo de la caja. Y no sólo esto, sino que de las dos alas anteriores, que le quedaban, la una estaba medio rota; sólo el ala derecha quedaba, sana. Temiendo que en el naufragio general se perdiese también aquel resto precioso, lo tomé en mis manos con mucho cuidado, y lo puse dentro de un papel doblado y pegado con goma, y así lo acomodé lo mejor que pude dentro de una cajita.

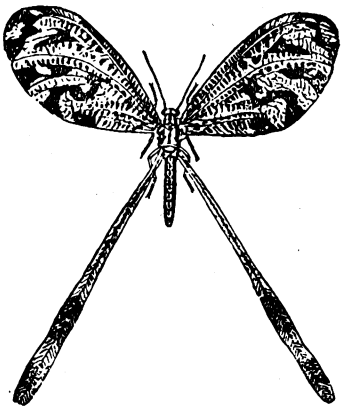


Fig. 2.ª *Nemoptera bipennis* Ill. (tamaño natural)

A Zaragoza fué aquella ala preciosa, que valía un tesoro con la etiqueta correspondiente de *Muestras sin valor*, que en aquella ocasión parecía un sarcasmo. Le acompañaban otros muchos insectos, que, aunque bastante raros algunos de ellos, bien se podía decir en términos vulgares que en su comparación no valían un pito; como en una colección filatélica hay sellos, que valen miles de pesetas, mientras que la mayor parte se venden a tanto el kilo.

Al cabo de pocos días recibo la tan esperada carta del P. Navás. Mientras la estaba abriendo, pensaba yo entre mí: De seguro... especie nueva. ¡Qué alegría habrá tenido el buen Padre! Mas..., ¡tremenda desilusión! Por lo que Ud. escribe, de seguro que se trata de especie nueva, y tal vez de género nuevo, o por lo menos de insecto no conocido en España. Pero he abierto el papel, y dentro no había nada... por más que he mirado y remirado, el ala no ha aparecido ¡Lástima de pérdida! ¿Habrá en ello algo de impericia del que ha dispuesto el envío? Por ahora no tiene remedio..... Convendrá hacer todo lo posible, para encontrar cuanto antes otros ejemplares.

La mayoría de mis lectores no comprenderá el porqué de tales lamentos por la pérdida de un mosquito: pero, ¡qué le vamos a hacer!... por más explicaciones que les diese, se quedarían como antes. Sólo les puedo decir, aunque sea hablando al estilo andaluz, que yo conozco algunos naturalistas que, por dar con una especie nueva, serían capaces de ir andando hasta el extremo del mundo.

Cierto día contábale yo éste mi percance a don José Andreu, rector, hasta hace poco, del seminario de Orihuela y especialista en dípteros, y entonces joven subdiácono muy aficionado a la Historia Natural. Apenas acababa de darle las señas del codiciado insecto, cuando exclama, todo alborozado: Pues, ¡si tengo yo varios de esos! Los he cogido en la cuesta, que sube al seminario, al atardecer, volando junto a los grandes agujeros que hay en algunas paredes. ¿Cómo? ¿Es verdad?, respondí yo aun más alegre que mi interlocutor. Pues tráigame cuanto antes algunos, y se los enviaremos al P. Navás.

Los datos de mi amigo fueron suficientes para que yo los encontrase aquella misma tarde en la huerta del colegio. «Al atardecer... Junto a los grandes agujeros de las paredes...» Efectivamente, en la cerca de la huerta, junto a la antigua fábrica de electricidad, pero más a mano izquierda, en frente de los baños de

(1) Palabra derivada del griego, que significa, *alas como hilos*, compuesta de νῆμα, hilo y πτερόν, ala.

Digitized by Google

San Antón, debajo de unas frondosas higueras, había grandes agujeros en la pared, cuyo piso estaba cubierto de un polvo finísimo, como aquel en que suelen vivir las larvas de los *Vermileónidos* (1). Efectivamente, al poco rato de estar en observación, a la tenue luz del crepúsculo, veo el deseado mosquito volar junto a los agujeros de la pared indicada, con un vuelo suave, de sube y baja, sumamente parecido al vuelo de los efeméridos.

Ya puede el lector figurarse mi satisfacción, y el ansia que tendría de cazarlos. Pero... ¡Cuidado con precipitarsel... no sea que lo perdamos todo. Poco a poco... con calma... con mucha calma... despliego mi manga de caza, y con suaves evoluciones a contra corriente del vuelo del insecto, ya uno, ya otro van cayendo en mi poder. A unos les atravieso el tórax con alfileres finísimos, que a su vez clavo en el fondo de madera de pita de una cajita resistente de hojalata. Cuando ya hube llenado la caja, donde cabrían una media docena, los comienzo a meter en triángulos de papel, que ya llevaba plegados en prevención. En fin, que entre los que mi amigo don José Andreu me trajo del seminario, y los que yo cacé aquella tarde tuvimos para llenar una caja entera, y enviar al P. Navás una segunda expedición, que, por cierto, fué más feliz que la que le había enviado antes.

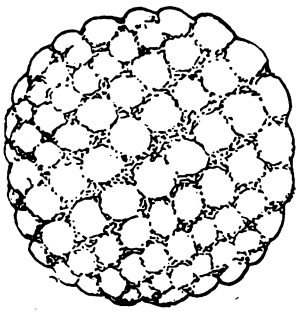


Fig. 3.ª Huevo de *Nemoptera bipennis* Ill.

El neuróptero resultó ser especie y género nuevo para la ciencia. Las capturas se hicieron en el verano, desde mayo a agosto de 1905, y al cabo de algunos meses apareció su nombre oficial en el Boletín de la Sociedad Aragonesa de Ciencias Naturales de Zaragoza, nombre que el P. Navás tuvo la amabilidad de dedicar a sus descubridores. De José Andreu se formó *Josandreva*, nombre genérico: mi apellido, modificado según las reglas internacionales con el aditamento de una *i*, le dió el nombre específico, y de este conjunto resultó la *Josendreva Sazi* Nav., nombre científico completo, con que desde entonces ha de ser universalmente reconocido por los científicos.

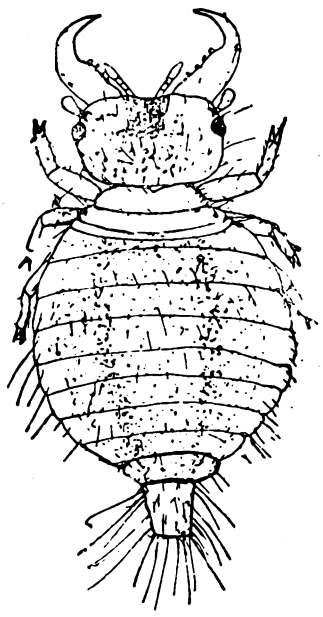


Fig. 4.ª Larva recién nacida de *Nemoptera bipennis* Ill.

El P. Navás tuvo cuidado de distribuirlo entre los principales museos de Europa, y de dar la descripción científica en varias publicaciones. La descripción oficial latina *in extenso* apareció en el citado Bol. de la Soc. Arag. de Cienc. Nat. (tomo V, 1906, pág. 136); pero por su brevedad copio la del folleto *Neurópteros de España y Portugal*, publicado en la revista portuguesa *Broteria* (vol. V, VI y VII, pág. 290, ó [148]). «Ala anterior 10 mm., posterior 25-27 mm. Alas incoloras, las posteriores filiformes, blancas en el último tercio; las anteriores hialinas, incoloras con irisaciones: venación pardo-rojiza.»

De tanto interés resulta la forma tan delicada de este insecto, y es tan propio y particular de nuestro país (pues hasta ahora sólo se ha encontrado en Orihuela), que en el tomo 21 de la Enciclopedia Espasa, dedicado por completo a la palabra *España*, aparece su figura en el número 8 de la lámina III de la *Fauna española*, pág. 145, como uno de los insectos propios y exclusivos de nuestra nación.

¡Difícilmente podría sospechar mi buen P. Rector de Orihuela, que el mosquito aquél, que en día memorable me traía en sus manos, hubiera de tener, con el tiempo, tan brillante historial

Una vez que dimos con el rastro de la *Josandreva Sazi* Nav., fueron muchos los ejemplares que cazamos: casi llegarían a un centenar. Pero esto es casi lo único que pudimos investigar sobre las costumbres de este insecto, muy bonito, en verdad, pero muy soso. ¡Qué diferencia con los himenópteros predadores y otras avispas tan... *avispadas!* El movimiento de sube y baja junto a los boquetes de suelo pulverulento es lo único que sabemos de su vida y milagros. ¿Querrá esto decir que los huevos y las larvas de este insecto viven sepultadas en el polvo durante su existencia? Por más que miré y remiré, volví y revolví, nada pude encontrar que me llamara la atención.

Pero esto nada tiene de particular, cuando de la *Nemoptera bipennis* Ill., la otra especie de la familia que se conoce de España, hasta el año 1917, en que la descubrió por primera vez el P. Navás, nada se sabía de su larva, a pesar de que el imago o insecto perfecto había sido cazado frecuentemente en todo Portugal, Andalucía, Valencia, las dos Castillas, Aragón y Cataluña. Yo mismo lo vi varias veces en Orihuela, volando y posándose sobre las flores como una mariposa: su régimen, sin embargo, parece que es insectívoro.

Tal vez por comparación y analogía con otros insectos parecidos, se pueda descubrir algún día dónde viven las larvas de nuestra *Josandreva*. Por esto no quiero terminar este artículo, sin dar los pormenores, que de la larva de *Nemoptera bipennis* Ill., pu-

(1) No se confundan con los Mirmeleónidos, u hormiga-leones, cuyas larvas construyen sus conos *en la arena y al descubierto*. Los Vermileónidos son dípteros, y los Mirmeleónidos son neurópteros.

Digitized by Google

blica el P. Navás en el Boletín de la Soc. Entomológica de España (tomo II, página 49. Zaragoza. 1919).

«Hace más de un siglo (desde 1812), que se conocía el imago de esta especie, pero la larva de ella y de casi todos los Nemoptéridos nos era absolutamente desconocida. A mi amigo don Jorge Lauffer de Madrid se debe el descubrimiento del huevo y de la larva. Porque, habiéndo capturado a mis ruegos varias hembras fecundas, en Montarco (Madrid) el 6 de junio de 1917, y enviádomelas vivas, el 13 del mismo mes depositaron abundantes huevos, de los cuales a los pocos días, a fines de mes, nacieron las larvas, cuya descripción y figura acompaño. El huevo es casi esférico (fig. 3.ª), de casi un milímetro de diámetro, de color blanco amarillento, que se torna plomizo al aproximarse el nacimiento de la larva... La larva para nacer, corta un casquete esférico a un tercio del extremo, el cual queda adherido por un lado a manera de tapadera con charnela. La larva recién nacida (fig. 4.ª), es del aspecto de las de los Ascaláfidos y Mirmeleónidos, muy diferente de lo que podía creerse». Basta ver la estructura de su cabeza, y sobre todo de sus mandíbulas, para poder predecir, aunque nunca se le haya visto cazar, que se alimenta de otros insectos. El P. Navás en su monografía de los Nemoptéridos (1) divide esta familia en dos tribus: la de los *Nemopterinos* y la de los *Crocinos*. A esta última pertenece la *Josandreva Sazi* Nav.

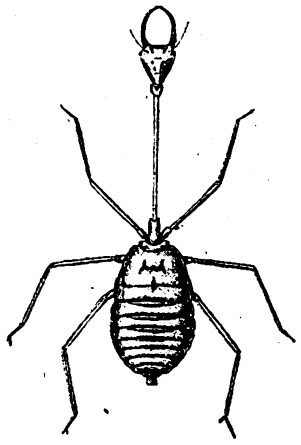


Fig. 5.ª *Necrophilus arenarius* Roux

De la manera de ser de las larvas de los Crocinos sólo se tenían hasta hace poco meras sospechas. Pues el insecto encontrado en los sepulcros de los faraones, y descrito como *Necrophilus arenarius* (fig. 5.ª), fué considerado por Roux como un coleóptero, aunque según el parecer autorizado de Schaum es la larva de un Nemoptérido.

Llama enseguida la atención en estas larvas la forma tan alargada del protórax; tanto que se creyó por algunos entomólogos, que se trataba de un ejemplar deformado, a quien se le había estirado el esófago. Sin embargo, recientemente se han encontrado en Palestina y en Egipto otras larvas de Crocinos con el protórax también extraordinariamente alargado, lo que induce a creer al P. Navás que este protórax en forma de cuello largo debe ser un carácter general a todas las especies de la tribu de los Crocinos, que las diferencia de los Nemopterinos. Por esto se ve la importancia que tendría el descubrimiento de la larva de la *Josandreva*. El inglés C. L. Withycombe ha sido el que ha descubierto y publicado la descripción y la figura de las larvas de Crocinos *Nina joppana* sp. n. y *Pterocroce Storeyi* sp. n., además de la *Croce filipennis* Westr., que ya se conocía (1). Las ha observado vivas y fotografiado medio cubiertas de arena, de donde sacan su estirado cuello y largas patas, y también completamente fuera de ella (fig. 6.ª). El P. Navás me ha enseñado estas fotografías, a quien han sido remitidas por don Hugo Mayr.

Últimamente el P. Navás ha presentado una comunicación sobre estos interesantes insectos a la Sociedad Ibérica de Ciencias Naturales. (Boletín, tomo XXIII, año 1924, pág. 66). De lo dicho se deduce que las larvas de Crocinos no esperan, como los hormigaleones y vermileones, ocultas en el fondo del cono de arena o de tierra fina, a que el mosquito o la hormiguita caigan en la trampa para devorarlos a mansalva, sino que, por el contrario, aunque estén en acecho medio ocultas en la arena, cuando la ocasión se les presenta, corren detrás de ellos para cazarlos; si no, ¿qué objeto tendrían esas patas tan largas?

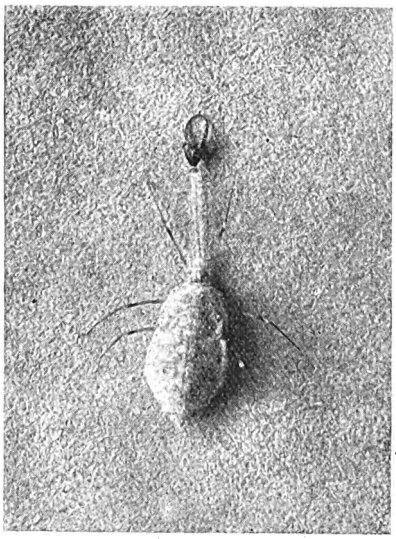


Fig. 6.ª Larva de *Pterocroce Storeyi* Withyc.

En el mismo trabajo citado dice C. L. Withycombe del *Josandreva* que es un género bien definido (2).

Esto me confirma en la opinión que sobre la *Josandreva Sazi* Nav. he emitido al verla revolotear junto a los agujeros de piso pulvurulento; pues no tendría nada de particular que fuese con el objeto de poner en el polvo sus huevos. He aquí un interesante problema por resolver, con el que brindo a los jóvenes que actualmente se educan en mi querido Colegio de Orihuela y que sienten verdadera afición a descubrir los maravillosos secretos ocultos de la Naturaleza.

Barcelona. Sarriá. EUGENIO SAZ, S. J.

(1) Monografía de los Nemoptéridos. 1910. Mem. de la Real Acad. de Cienc. y Artes de Barcelona. 3.ª Epoc, vol. VIII, n.º 18, págs. 341-408. Puede verse también la memoria del mismo autor, «Wytsman.—Genera Insectorum.—Nemopteridae», 1912. Fasc. 136, págs. 1-22.

(1) «Systematic Notes on the Crocini (Nemopteridae), with descriptions of New Genera and Species». London, 1923. De «Transactions of the Entomological Society of London».

(2) «*Josandreva* appears to me to be a well-defined genus» página 272.

Digitized by Google

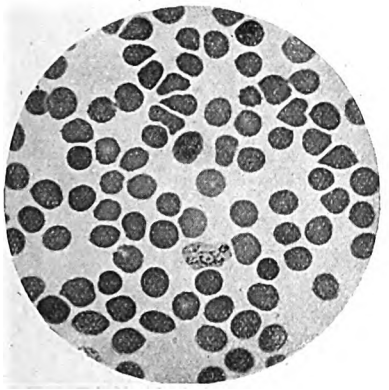


Fig. 1.ª Parásito del paludismo. 1200 D.

Fig. 2.ª Adenoma, 300 D.

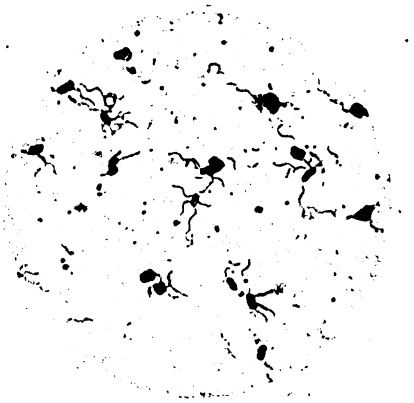


Fig. 3.ª Bacilo Eberth. Flagelos. 1800 D.
(Preparaciones del Dr. E. Llorca)

UN SENCILLO APARATO PARA MICROFOTOGRAFÍA

Si la contemplación de lo infinitamente grande, si el estudio de los mundos que nos rodean suspenden nuestro ánimo y asombran nuestra limitada inteligencia, revelándonos la mente poderosa que sacó de la nada tantas maravillas, no menos despiertan en nuestra alma estos sentimientos la contemplación y estudio del mundo microscópico, llevando sobre los primeros la ventaja de su inmediata utilidad práctica, pues en todas las épocas han ejercido y ejercen más de día en día una influencia poderosísima en el progreso de la Medicina y de la Higiene.

La Bacteriología en la investigación de los gérmenes patógenos y la Histología en sus estudios relacionados con los tejidos enfermos, proporcionan valiosísimos elementos de diagnóstico en gran número de enfermedades, siendo además la primera, el vigía que da la voz de alerta cuando ciertos gérmenes nocivos invaden a los elementos indispensables a la vida del hombre.

No es extraño, pues, que dada la importancia de estos estudios, se sienta el deseo unas veces, y la necesidad otras, de fijar sobre la placa fotográfica las imágenes que vemos a través del ocular del microscopio, de preparaciones con frecuencia hijas de prolijos trabajos y no poca pericia técnica.

Pero no siempre disponen los aficionados, ni aun algunos laboratorios, de los elementos necesarios para la obtención de fotografías microscópicas; pues, si bien en el comercio se encuentran aparatos muy perfectos, como la cámara de la casa Zeiss con el ocular de Sydentoff y bancos ópticos provistos de cámaras obscuras con dispositivos más o menos complicados, por su coste excesivo unas veces, y otras por su difícil manejo, no están siempre al alcance de todos los que se dedican a trabajos de microscopía.

En nuestras tareas en el Laboratorio Municipal de esta ciudad hemos obtenido, junto con el doctor Emilio Llorca, interesantes fotografías de algunas preparaciones microscópicas. Para ello nos hemos servido de un estativo Zeiss con objetivos apocromáticos y de una cámara fotográfica que yo he construído. Las condiciones de sencillez, comodidad en el manejo y escaso coste que dicha cámara reúne, me inducen a darla a conocer, en la confianza de que ha de prestar útiles servicios a los aficionados a estos estudios.

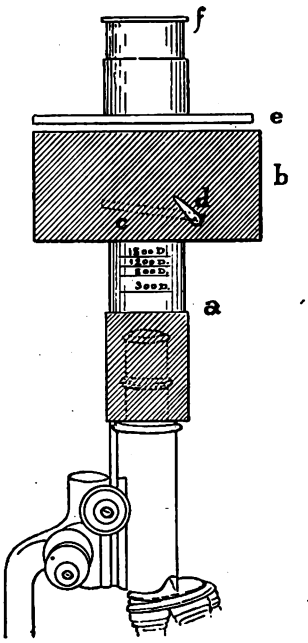


Fig. 4.ª Disposición del aparato microfotográfico

La figura 4.ª, que representa el aparato de tamaño 1/4 lineal, consta de una parte *a* formada por dos tubos que enchufan entre sí y de un cuerpo medio *b* provisto de una pantalla c, que actúa por medio de una palanca *d*. Sobre este cuerpo se adapta, ya el chasis porta placas, ya el marco del vidrio despulido *e*. Para facilitar el enfoque, el despulido lleva en su centro un retículo, y está provisto de una lente acromática convergente, de unos 70 milímetros de distancia focal, montada en un tubo que enchufa en otro de mayor diámetro y por el cual se desliza suavemente.

Para servirse del aparato se opera del modo siguiente: Con la lente *f* y mirando al trasluz, se enfoca el retículo, levantada la palanca *d*. Se coloca luego el aparato descansando sobre el microscopio según indica la figura, y se enfoca cuidadosamente por medio del tornillo micrométrico. Una vez enfocada la imagen, se retira suavemente, procurando no rozar ni hacer presión alguna sobre el tubo del microsco-

Digitized by Google

pio, pues lo desplazaríamos con facilidad, obteniendo imágenes faltas de detalle. Se sustituye entonces el marco del vidrio despulido por el chasis, se baja la palanca *d*, se descubre la placa, se vuelve a colocar la cámara en su posición primitiva con las mismas precauciones que se han guardado al retirarla, se levanta la palanca de nuevo y se da la exposición conveniente encendiendo la luz que ilumina el microscopio, la cual se habrá apagado después del enfoque de la imagen. Resta solamente cerrar la tapa del chasis y retirar el aparato fotográfico. Como quiera que una débil presión sobre el tubo del microscopio basta para desplazarle, y por tanto para alterar el foco, el marco del vidrio despulido debe pesar próximamente igual que el chasis con su placa.

Estas dimensiones de nuestra cámara están calculadas para obtener fotografías de 6 centímetros de diámetro sobre placa 6'5 por 9 cm. En los fotograbados adjuntos se han reducido a 5 cm.

El enchufe de los dos tubos *a*, tiene por objeto obtener fotografías del mismo diámetro con combinaciones ópticas de distintos aumentos.

Para fotografías de preparaciones teñidas de colores azul o violeta, es necesario servirse de placas ortocromáticas y de un *écran* amarillo que se coloca sobre el espejo de iluminación, o en el cuerpo del diafragma.

La figura 2.ª ha sido obtenida con un aumento de 300 D, con placa corriente y 10 segundos de exposición, y las 1.ª y 3.ª con placas ortocromáticas, *écran* amarillo de 6 *poses* y 1 minuto de exposición. La finura del detalle nos ha permitido ampliaciones de doble y triple diámetro.

Los microscopios, grandes modelos, van generalmente provistos de objetivos apocromáticos, que no están perfectamente corregidos de astigmatismo, por lo cual no es posible enfocar simultáneamente el centro y la parte periférica de las preparaciones. Si bien esta circunstancia no significa ningún inconveniente en la visión directa, impide la obtención de fotografías completamente enfocadas en toda la superficie. Para ello sería necesario emplear objetivos especiales, como el de inmersión al agua n.° 7 B, con corrección, construído por el óptico Seibert de Wetslar.

GERARDO VERGÉS,
Subdirector del Labor. Municipal.
Tortosa.

LA AVICULTURA EN EL SIGLO XX

SU PROGRESO CIENTÍFICO, INDUSTRIAL Y COMERCIAL

Con la celebración en España del segundo congreso mundial de Avicultura y la grandiosa exposición universal, que en calidad de anexa al mismo pudo admirarse en el Palacio del Arte Moderno de Barcelona en los días 10 al 18 de mayo de 1924, la cuestión avícola ha levantado extraordinario revuelo, porque los españoles pudieron darse verdadera cuenta de lo que es y representa la crianza y la explotación metódica de las aves domésticas en los países más adelantados de Europa y de América que en número muy crecido tomaron parte en dicha exposición universal.

En efecto: la Avicultura ha llegado a constituir una industria positiva y de verdadero porvenir, de la que bien vale la pena nos ocupemos, siquiera sea para dar a conocer las causas de su notable progreso y la manera como ha llegado a industrializarse lo que antiguamente no fué más que algo auxiliar entre las gentes del campo, simple práctica rutinaria aprendida por aquéllas, de generación en generación.

Dos son los factores principales y culminantes del progreso avícola en el siglo XX: el primero *la intervención de los hombres de ciencia en el estudio y solución del problema avícola en sus dos aspectos teórico y práctico;* y el segundo, *la organización comercial de los avicultores para la venta de huevos y de aves para el consumo.*

Del progreso científico.—En el siglo pasado, sólo se trató de la Avicultura rutinaria y eran muy pocos los que en el mundo la consideraban bajo el verdadero aspecto en que hoy se la ve: esto es, como rama de Zootecnia digna de ser estudiada como esta ciencia estudia lo que afecta al ganado mayor y menor.

En aquellos tiempos no existían todavía escuelas de Avicultura, si bien la enseñanza avícola se inició ya a fines del siglo XIX surgiendo alguna escuela en Francia, luego en España, más adelante otras en Inglaterra, en el Canadá y en los Estados Unidos de N. A., donde los estados confederados sostienen actualmente más de veinte escuelas y más de cuarenta granjas experimentales de Avicultura, sin contar las universidades y las escuelas de Agricultura y Ganadería donde también se dan cursillos de Avicultura.

Al principio, poco favor gozaron dichos centros de enseñanza: se tenía a los maestros por ilusos y a pocos se les alcanzaba que para criar gallinas *se tuviese que ir a la escuela. Para aprender a criar gallinas*—decía la gente—*no hacen falta estudios; aquello se aprende simplemente con la práctica.* El error fué tan grande, que a él se han debido los numerosos fracasos registrados entre los que, sin los debidos conocimientos, se metieron industrialmente en Avicultura, y cada fracaso creó mayores descréditos contra la cría provechosa de aves domésticas.

Digitized by Google

El público, por el contrario, se entusiasmó leyendo lo que plumas inexpertas escribieron sin parar mientes en el daño que causaban. Así se han podido ver, y aun se ven, libros de Avicultura escritos por personas que jamás supieron lo que era una gallina, pero que, entusiastas de la Avicultura y tomando datos de unos autores y de otros, improvisaron libros y más libros sobre gallinas, y así, a veces en ocho días, salía a la calle un nuevo libro contando maravillas del corral y alucinando a los lectores con los beneficios que de aquél se le prometían. Esto hizo mucho daño y seguro estoy de que algunos de aquellos escritores lamentan ahora los perjuicios que han causado.

Hasta en la misma Francia, de cuyos autores tomaron o copiaron más, muchos de los que escribieron de Avicultura en castellano, se escribió mal, con iguales defectos y más bien para desorientar u orientar mal a los presuntos avicultores, que para procurarles sólidas enseñanzas. Francia, a pesar de que en los libros se decía que estaba tan adelantada, vivió en absoluto desconocimiento hasta hace pocos años, pues lo bueno francés en materias de Avicultura procedía del campo y se mostraba en su expléndida volatería y en su pollería de mesa fina; pero ésta la producían rutinariamente las aldeanas de diversas regiones, pero no los que se llamaban industriales. Éstos no hacían más que criar aves de raza para los aficionados a los que gustaba exhibirlas luego en las exposiciones. En el terreno científico mucho avanza hoy la vecina República, pero ello es cosa de pocos años; en este punto España le llevó la delantera, aun cuando hoy tenga que quedar rezagada, porque allá se presta más atención a todo progreso y aquí, aunque se predique, no se convence tan fácilmente a los auditorios o por lo menos no surgen personas dispuestas a poner en práctica lo que se explica.

Algo más se hizo en Inglaterra donde varias escuelas de Agricultura empezaron a dar clases teórico-prácticas de Avicultura, llegándose más adelante a darse con carácter oficial, y aun se crearon verdaderas escuelas de la especialidad; pero es indudable que el verdadero impulso lo han dado los norteamericanos y los canadienses promoviendo la generalización de la enseñanza avícola y estableciendo esas granjas avícolas experimentales de las que ha surgido el verdadero progreso, del que en el siglo XX se benefician cuantos se acogen a las doctrinas que de las mismas emanan.

Hace pocos años, cuando se hablaba de que en los Estados Unidos de N. A. había explotaciones avícolas de 10, 20, 40 y 60 mil gallinas, todo el mundo se asombraba y sin embargo la cosa era muy natural; allá se habían engolfado grandes capitales en esa industria, porque había expertos capaces de manejarlos, y así se explica, de una parte, que en Norteamérica se ganaran fortunas en la misma industria que en Europa se arruinaban.

La cosa era tanto más comprensible, si se consideraba que en los Estados Unidos de Norteamérica y en el Canadá, al lado de los que tenían gallinas para lucir sus productos en las exposiciones y para vender la descendencia de aves premiadas a elevados precios, había surgido una generación de hombres prácticos que, sin preocuparse de si las gallinas eran bonitas o feas, habían emprendido el trabajo de producirlas o de mejorarlas por medio de atinados cruzamientos o de la selección en el sentido de obtener aves esencialmente ponedoras, con lo cual la Avicultura experimentó una verdadera revolución. En efecto: de tener gallinas muy finas y muy bonitas con promedios de puesta que no excedían de 100 a 110 huevos, a la creación de buenos contingentes de aves de gran postura con promedios frecuentes de 150 y aun de 180 y 200 huevos, había gran diferencia, y esto por sí solo explicaría el notable progreso avícola de aquellos países, si no hubiese que considerar que, para llegar al mismo, se había tenido que prestar oídos a la ciencia, poniendo en práctica lo que ésta enseña en la materia.

Las escuelas de Avicultura y las granjas avícolas experimentales habían alambicado la cuestión alimenticia y resuelto por la Zootecnia los problemas económicos y prácticos de la alimentación, y divulgaban la manera como había que racionarlas para la obtención de mayores y mejores productos. De otra parte se habían dado a conocer las prácticas de la selección entre las aves reproductoras, con miras a la obtención de gallinas de mucha postura y, naturalmente, los norteamericanos pudieron lanzarse desde entonces a la industria avícola perfectamente capacitados para ello.

Todo deriva, pues, de que allá la Avicultura vulgar o rutinaria había cedido su puesto a la Avicultura moderna, a base científica y racional y, naturalmente, se tocaban ya los resultados.

No es, no, que en Europa desconociésemos los procedimientos empleados en Norteamérica para llevar la Avicultura al estado floreciente que en aquellos países había alcanzado en los albores del presente siglo; no es, no, que por acá no estuviésemos en condiciones de enseñar lo que allá se enseñaba; lo que había es que aquí nadie nos hacía caso y tildándosenos de *científicos*, cuando no de ilusos, de nada servían nuestras predicaciones.

Pero surgió un día un hombre con experiencia avícola de más de cuarenta años, el gran patriarca de la Avicultura mundial, Mr. Edward Brown; se propuso que, así en Inglaterra como en todos los países, se condujera la Avicultura industrial por los derroteros que la ciencia le indicaba y, relacionándose con todos los hombres de ciencia y los grandes profesionales de ambos continentes y de Oceanía, logró constituir una «Asociación de profesores e investigadores de Avicultura», que hoy tiene ramificaciones en todos los ámbitos de la Tierra. Así, en muy pocos años, realizó el milagro de que lo que antes se tenía por pura teoría sin la menor aplicación práctica, sea aho-

Digitized by Google

ra reconocido como esencial, al punto de no ser posible prosperar en Avicultura si no se estudia y si uno no se prepara debidamente.

Para realizar su obra, Mr. Edward Brown tuvo la feliz idea de promover los congresos y las exposiciones mundiales de Avicultura, de los cuales se han celebrado ya dos, el de La Haya, en 1921 y el de Barcelona en 1924, preparándose actualmente el tercero, que tendrá lugar en 1927 en Ottawa (Canadá).

En estos congresos entran en inmediato contacto los hombres de ciencia y los profesionales de todos los países, se cambian impresiones, se concentran informes y trabajos, en los que va la esencia de la investigación y del estudio de muchos profesores y de los avicultores prácticos que aportan su concurso; y así, con el intercambio de conocimientos y de experiencias, se llega a hacer obra de progreso y de verdadero resultado práctico. Los congresos se completan con esas grandes exposiciones de Avicultura, de las que ya ha podido verse una en Barcelona, determinándose su importancia por el simple hecho de haber tomado parte en ella 22 estados, entre los 37 que tuvieron representación oficial o particular en el Congreso (véase IBÉRICA, volumen XXI, número 531, página 354).

Ahora bien: ¿qué influencia ha podido tener la intromisión de la ciencia en los asuntos de Avicultura? Vamos a verlo. La Zootecnia considera los animales domésticos como simples máquinas transformadoras de los alimentos que reciben, en fuerza o trabajo, carne, grasa, leche, lana, pelo, cuero, pluma y plumón y en la gallina especialmente huevos, que por lo tanto son su principal producto, como la leche lo es en las vacas y en las cabras.

Partiendo de tal base, hay que poner esas máquinas en las mejores condiciones para que den el máximo de producción, porque en toda máquina sabido es que, más que el combustible que recibe, lo que le hace dar mejores productos es su bondad y sus condiciones productoras. De ahí que la ciencia haya tomado cartas en el asunto, estudiando las condiciones de esas máquinas animales, divulgando cómo deben ser y cómo han de ser tratadas para que den buena producción y *para que no se estropeen o inutilicen* (digamos, para que no enfermen y se mueran); para que mejoren sus productos, para obtenerlos con mayor economía y, en general, para que las tales máquinas rindan más de lo que rendían sus antecesoras en los momentos en que sólo los rutinarios cuidaban de ellas.

Como consecuencia de los trabajos experimentales llevados al cabo en los laboratorios y en las granjas, así como de la aplicación a las aves domésticas de cuanto la ciencia enseñó al hombre, han venido todas esas manifestaciones del progreso avícola moderno, entre las cuales descuellan las siguientes: 1.ª La formación de nuevas razas de mayor producción en huevos y en carne, y el mejoramiento de las ya existentes, por medio de la aplicación de las leyes o reglas de la herencia. 2.ª La selección metódica de las gallinas con miras a la obtención de mayor número de huevos en un plazo determinado y a que los den de primera calidad, es decir, grandes y de buen peso, para lo cual se eliminan las menos ponedoras, dándose únicamente a la reproducción aquéllas que se significaron como ponedoras de más huevos de los que habitualmente suelen dar las de la raza a que pertenecen. Así se han llegado a generalizar las gallinas ponedoras de más de 120 a 150 huevos en doce meses, y aun se ha logrado que aumente anualmente el número de las que llegan a dar 180 y hasta 200. No hago ya mención de las excepcionales que han llegado a dar 300 y más huevos en un año. 3.ª La determinación de las substancias alimenticias que deben darse a las gallinas, según se les pidan huevos o aumento de carnes, llegándose a precisar la calidad y la cantidad de las raciones que hay que suministrarles. 4.ª Los procedimientos prácticos para obtener que las gallinas den más huevos cuando éstos se venden caros que cuando, por abundar en el mercado, están más baratos. 5.ª La industrialización de la incubación artificial para la producción de polluelos en grandísima escala, al objeto de diseminarlos entre los criadores del campo, aumentando así la producción aviar de un país. 6.ª La determinación de las reglas de Higiene que hay que observar en el corral, como preventivas de enfermedades, y de las normas a que hay que atenerse en la lucha contra las enfermedades infecciosas. 7.ª El estudio y la experimentación en todos los laboratorios biológicos, bacteriológicos y de Zootecnia general, hasta llegarse a la solución de cualquier problema que en Avicultura pueda presentarse; en una palabra, de cuanto interesa saber al avicultor, que, por carecer muchas veces de la debida preparación técnica, no puede explicarse por sí mismo ciertas cosas que los hombres de ciencia le explican muy fácilmente.

Podrá la cortijera o la aldeana saber criar bien una pollada y ganar algún dinero en la venta de huevos y de la pollería que recría libremente en pleno campo, con lo que contribuye con su pequeña producción al sostenimiento de las necesidades del vecino mercado; pero jamás sabrá sacar de sus gallinas todo el producto que podrían darle, si mejor las tratara; no evitará las enfermedades que año tras año visitan su corralillo, no adelantará nunca y para ella no habrá más Avicultura que la que le enseñó su abuela, viviendo así en ese lamentable atraso en el que están sumidos los pueblos rutinarios que no quieren entrar en el progreso moderno.

El hombre experto en Avicultura, el que dotado de los debidos conocimientos y de la práctica necesaria, *con el debido temperamento para ser avicultor* (que no todo el mundo lo tiene), el que con esto se resuelva a engolfar algún capitalito en la crianza y explotación de las gallinas u otras aves tanto o más productivas que aquéllas, y después de elegir bien el terreno en que puede establecerse y el medio en que

Digitized by Google

ha de moverse, sepa sustraerse a las distracciones de la ciudad y se conforme con vivir en el campo dirigiendo y vigilando personalmente su negocillo, éste sí sacará dinero de las gallinas beneficiando en provecho propio los estudios de los *científicos*, que en su favor trabajaron.

Así son dignos de la mayor admiración los que, estando en condiciones para dedicarse a trabajos de mayor lucimiento, no desdeñan estudiar y experimentar en las cuestiones de Avicultura, que algunos creen neciamente que es cosa de poca monta. Dignos son, pues, de que sus nombres se conozcan, y entre la brillante pléyade de beneméritos que así trabajan séame permitido hacerlo con aquéllos que al tomar parte en el congreso mundial de Avicultura de Barcelona nos transmitieron más directamente el fruto de sus trabajos, que pueden verse reunidos y formando un nutrido cuerpo de doctrina en el «Libro del congreso» que ha sido ya impreso en tres lenguas: castellana, francesa e inglesa, y en ellas llevará el eco del congreso a las cinco partes del mundo.

En lo más alto de la ciencia, a donde no llegan ciertamente los alcances del simple avicultor, aportaron su concurso al congreso el P. Jaime Pujiula, de la Compañía de Jesús y director del Laboratorio biológico de Sarriá, y el doctor Tello, del Instituto Ramón y Cajal de Madrid, que ilustraron al selecto auditorio sobre Embriología y Biología, en cuyas materias son verdaderas autoridades.

Los franceses Pezard Sand y Coridroit y el doctor Crew, de Inglaterra, trataron del *ginandromorfismo*, o sea de las variaciones o mutaciones de las características sexuales de las aves domésticas, cosa que, al parecer, no ha de tener gran influencia en la avicultura práctica y que, sin embargo, la tiene; pues por el ginandromorfismo, el avicultor puede explicarse numerosas anomalías que se observan con frecuencia y que, sin el auxilio de la ciencia, no pueden tener explicación.

Allessandro Ghigi, el conocido catedrático de la Universidad de Bolonia y director-fundador de la Estación experimental de Avicultura que el gobierno de Italia ha establecido en Rovigo, con sus connacionales, profesores Stigliano, Giacomini, Corti y Giuliani, concurrieron con la esencia de sus investigaciones en los órdenes anatómico y fisiológico; el famoso doctor Punnett, *leader* del *mendelismo* en Inglaterra y de fama mundial, aportó al congreso el eco de las teorías mendelianas y señaló las orientaciones de sus futuros trabajos, todos ellos de fácil comprensión y de aplicación en el terreno práctico con miras de simple utilidad, no como cosa sólo admirable en el puro ambiente de la ciencia.

El profesor Dunn, de la Estación experimental del Estado de Connecticut (EE. UU. de Norteamérica) y el holandés Kniper, de Rotterdam, señalaron la conveniencia de divulgar los conocimientos elementales de la Genética entre los criadores de toda clase de ganado y, por lo tanto, entre los avicultores, como medio de conservar, mejorar y perfeccionar las razas. Los profesores Powell-Owen (inglés), y Houvink (holandés), así como el catedrático de Zootecnia en el Instituto nacional de Agronomía de París, Charles Voitellier y Willard Thompson, de la Universidad de Nueva Brunswick, en el estado de Nueva Jersey, dedicaron sus trabajos a materias relacionadas con la selección de las gallinas para la formación de planteles de grandes ponedoras, y con el aumento de la postura y el mejoramiento de la calidad de los huevos.

«Sin la eliminación de las gallinas que dan pocos huevos y sin la formación de grandes rebaños de gallinas muy ponedoras—decía el prof. Thompson—podrán continuar criando gallinas y sacar algún producto las gentes del campo, pero no se concibe que pueda subsistir la Avicultura industrial». Eso lo dijo un norteamericano experimentado y capacitado para decirlo, y cuando tal cosa afirmó, bien pueden tenerlo en cuenta los que, *sin fijar condiciones*, aseguran que las gallinas dan el ciento por uno.

Sobre el bien llamado *problema de la alimentación*, el doctor Sola Espriu y el profesor Kaupp, de la Estación experimental del estado de la Carolina del Norte, sustentaron las últimas teorías explicando la causa de la mortalidad de polluelos y de polladas en crecimiento, por falta de las correspondientes *vitaminas* en los alimentos que suelen dárseles, y orientando a los avicultores sobre la composición de los alimentos que se acostumbra dar a las gallinas. Los doctores Truche y Staub, del Instituto Pasteur de París; el profesor Frateur, director del Instituto zootécnico de a Universidad de Lovaina, y el inspector veterinario del gobierno belga, M. Leynen; Lamfranchi y Sani, de la Real Escuela de Veterinaria de Bolonia; el profesor Fuller, de la Universidad de Itacha (Estado de Nueva York); el doctor Hennepe, del Instituto sueroterápico de Rotterdam; los doctores Hammond Smith (inglés) y Langeron, Joyeux, Brumpt y Lavier (franceses) y los españoles doctor Cervera y licenciado Danés, trataron extensamente de las enfermedades y expusieron el estado actual de sus respectivos trabajos en la lucha contra las mismas. Aun debe citarse en esta sección el concurso del P. Joaquín M.ª de Barnola, S. J., del Laboratorio de Sarriá, en su interesante trabajo de investigación sobre los huevos microbiados que suelen aparecer en los mercados y de los que tanto se preocupa la inspección sanitaria de París, que hasta ha llegado a montar y sostener una oficina de inspección donde, a diario, se revisan los huevos decomisándose todos los que resultan alterados por agentes patógenos.

En el terreno industrial, los profesores británicos Ruston, Plimmer, Rosedale y Morrison; el norteamericano Morley A. Jull, jefe de la sección de Zootecnia en el Ministerio de Agricultura de Washington; los holandeses Breukers, Koosman, Krisdde, Vos y Asperen Ververen; los franceses Duc, Demauny, Malatier, Laplaud y Garnier; los italianos profesor Pirocchi, Marani, Gandolfi y la doctora Vecchi, así como la

Digitized by Google

doctora Maria Kuklová, del Laboratorio de Zootecnia de Praga; Mac Lean y Scott, de Nueva Zelanda; Mrs. Fawkes, de la India inglesa, y el capitán Johnson, de Birmania, como Tribulski y Zacharski, de Polonia, todos patentizaron lo que la Avicultura representaba en sus respectivos países y de cómo en muchos de ellos era favorecida e impulsada por los mismos gobiernos.

Hasta la cifra de 91 informes que llegaron a recibirse, todos están publicados en el libro del segundo congreso mundial de Avicultura. En su conjunto, fácil es apreciar lo que en todas partes se trabaja para el mejoramiento de la Avicultura y el aumento de la producción aviar. Si las gallinas no dejaran producto, sería más que ridículo, insensato, que hombres de tanto valer perdieran miserablemente el tiempo ocupándose en ellas.

Hay que hacer mención de dos trabajos verdaderamente excepcionales, porque va en ellos la clave de todo progreso. Me refiero al de Mr. Dale, secretario del Ministerio de Agricultura de Londres, en el que explica las bases bajo las cuales han sido organizados en Inglaterra los trabajos de experimentación y la enseñanza, en asuntos de Avicultura; y el de Hedword Foulkes, en el que se precisan los conocimientos que deben poseer y *que debieran exigirse a todos los que pretendan dar conferencias de Avicultura*, ya que, no estando en posesión de aquéllos, más bien pueden ser perjudiciales que beneficiosos.

Con un buen grupo de conferenciantes capacitados que llevaran hasta las sencillas gentes del campo lo que sus estudios y su propia experiencia les enseñara, explicándoselo en forma sencilla y de fácil comprensión, mucho se lograría y quizás no estaría tan lejano el día en que, desterradas las viejas rutinas, hasta el modesto campesino español entraría en el progreso que aun a él debiera alcanzar.

Del progreso en el orden comercial.—Dijimos al empezar, que eran dos los factores determinantes del progreso avícola en el siglo XX: *la intervención de los hombres de ciencia y la organización comercial para la venta de los productos.* Dimos ya las debidas explicaciones sobre lo primero; veamos ahora en qué forma se manifiesta lo segundo.

Si el avicultor sabe producir, pero no sabe vender o halla dificultades para la buena y fácil colocación de lo que sus gallinas le producen, mejor es que cierre su negocio, porque gran parte de lo que a él le correspondería, se lo han de llevar los que le ayuden en las ventas, esto es, los intermediarios, enemigos mortales del agricultor en general.

Esto es lo que ocurre en la mayoría de los países entre las gentes del campo que han de vender los huevos de sus gallinas y la volatería, de la que quieran desprenderse, por medio de *los recoveros* que van a buscárselos al cortijo o se lo compran en el mercado o feria más cercana. Con este sistema huevos y aves llegan al consumidor después de haber pasado por tres o cuatro manos y quizás por muchas más, en cada una de las cuales algo ha de quedar, y así se ve que huevos que el recovero compró al campesino por 2 pesetas docena, los vende a 4 en la ciudad. Ése es mal muy general, pero no faltó quien le puso remedio, y éste vino de Dinamarca donde los campesinos, atentos a los buenos consejos de los que les querían bien, se asociaron, creándose esas asociaciones llamadas *cooperativas*, donde los productores son los que se benefician de todo aquello que antes daban a los intermediarios, y así el beneficio llega casi al doble.

El delegado del gobierno dinamarqués en el congreso de Barcelona, W. A. Kock, ilustró bien al auditorio sobre este punto en el que dió toda clase de explicaciones a numerosos congresistas de diversos países que al mismo recurrieron en demanda de datos. Si las *cooperativas* nacieron en Dinamarca, de aquel país aprendieron a organizarlas muchos otros; y así están ya hoy implantadas en Inglaterra y en Irlanda, en el Canadá y en los Estados Unidos de N. A., en Holanda, en Suecia, en Polonia y en Checoeslovaquia, en Italia y en otros países, entre los cuales tal vez debiera incluirse Francia, porque, aunque no sea en forma o bajo el nombre de sociedades cooperativas, los sindicatos agrícolas prestan también dicho servicio, del que bien necesitados estamos en España. Por desgracia la índole del campesino español y su legendaria desconfianza lo dificultarán, y difícilmente lograremos ver implantado el régimen cooperativo en nuestro país, cuando menos en el ramo de pollería y huevería.

Tales deben ser los beneficios que se tocan de las sociedades cooperativas para la venta de productos del corral, que Dinamarca tiene ya más de 800, de las cuales 500 están federadas y así pueden tener vagones especiales para el transporte de la mercancía y hasta grandes vapores destinados a la exportación de huevos y de aves para Inglaterra, cuyo mercado se surte principalmente de huevos dinamarqueses. Con tales facilidades, claro está que el avicultor no debe ocuparse más que de la producción, pues la cooperativa se encarga de asegurarle la venta de los productos directamente a los consumidores, reteniendo sólo la pequeña parte que pueda corresponderle en los gastos generales de la asociación. Véase, pues, cómo esta organización ha tenido eficaz influencia en el gran incremento que ha ido tomando la Avicultura en los países que lograron implantarla.

Del progreso industrial.—Para terminar, séame permitido agregar algo en demostración de lo que, con todo esto, ha beneficiado la industria avícola, que, año tras año, va tomando mayor incremento en los países adelantados.

Antes de la guerra europea, se decía, por costumbre (porque así lo afirmaban muchos escritores de Avicultura), que en Francia y en Inglaterra, como en otros países de Europa, existían grandiosos establecimientos de Avicultura en los que podían verse mi-

Digitized by Google

llares de gallinas. Todo ello era pura fábula, pues eran muy contados los que llegaban a tener 1000 gallinas. Esto que algunos lo sabíamos desde aquellos tiempos, lo ha dicho en el congreso de Barcelona un congresista británico, de suerte que no debe creerse sea cosa dicha sin el debido fundamento.

La industria avícola en Europa, es decir la producción de huevos y de volatería de consumo en gran escala, se puede decir que no existía, porque cuando de establecimientos industriales se hablaba, uno se refería más a los que producían huevos, polluelos y aves de raza para ser vendidas como reproductoras, no para el consumo.

Los grandes establecimientos de Avicultura que en la actualidad pueden verse en Francia, en Bélgica y con mayores contingentes de gallinas en Inglaterra, datan de la post-guerra y no es ajena al incremento que han ido tomando, la venida a Europa de las tropas norteamericanas, entre las cuales, numerosos avicultores que tuvieron que abandonar su industria para incorporarse a filas, se dieron fácil cuenta de lo atrasada que estaba Europa en este ramo, y lo hicieron público sin ambajes ni rodeos. En Inglaterra algo se había hecho, pero también bajo la influencia de sus connacionales del Canadá, pues es cosa sabida que canadienses fueron los que primero montaron en Inglaterra grandes centros de producción huevera, que, dando el ejemplo, motivaron la inversión de capitales en gallinas.

A pesar de cuanto se pueda decir, no hay aún en Europa explotaciones de población mayor de 10000 gallinas, y a mi juicio éste es el tipo de las grandes explotaciones que en el viejo continente figurarán en primera línea.

Las que más abundan actualmente en Inglaterra, que es donde mayor arraigo va tomando la industria huevera, son explotaciones de 1000 a 5000 gallinas. Las de mayor población no llegan a media docena de millares, y las más importantes no exceden de 10000. Ha influído grandemente en la organización de esos nuevos establecimientos, que ahora sí pueden llamarse verdaderamente industriales, la salida de las escuelas de Avicultura de numeroso elemento joven de ambos sexos que, dotado de los debidos conocimientos, halló fácil colocación cerca de capitalistas amantes de la Avicultura o convencidos de sus rendimientos, pero que no se habían atrevido a lanzarse en ella por no serles posible atender por sí mismos a su nueva industria.

La aparición de aquellos expertos determinó, pues, la movilización de capitales más o menos importantes que se emplearon en Avicultura y así pueden verse hoy en Inglaterra millares de avicultores que, en mayor o menor escala, viven de la Avicultura. El ejemplo cunde en todo el Universo y así en Europa como en América, de norte a sur, en Oceanía y en el sur de África, abundan esas explotaciones que antes sólo podían verse en Norteamérica. En España ya se inician, aun cuando no se haya superado la modesta cifra de 2000 gallinas, pero ya es algo para empezar.

Para dar idea de lo que la industria avícola representa, bastarán unas cifras que tomo de la última estadística llegada de los Estados Unidos de Norteamérica en la que, haciéndose la declaración de que gran parte de la producción no pudo ser controlada y escapó a la investigación de los funcionarios de los diversos Estados confederados, se dan como firmes las cantidades siguientes: Valor total de los huevos y de la pollería producida en los Estados Unidos de Norteamérica durante el año 1923, 1047000000 dólares.

Comparando el valor de esta producción con el de otras ramas de la Agricultura, según datos de la misma estadística, se deduce que la producción en huevos y en pollería superó en seis veces a la producción caballar y mular; en siete a la del ganado ovino; en doce a la de lana; en un tercio a la lechera, comprendiéndose en ella no sólo la leche, sino también la manteca y demás productos de lechería; en siete a la azucarera; en tres a la tabacalera; en siete a la de toda clase de plantas textiles (exceptuando el algodón); en dos a la de hortalizas, y en tres a la forestal.

Así podríamos seguir con las comparaciones, siempre ventajosas en favor de la Avicultura; pero, para terminar, consignaremos únicamente, y para asombro de los incrédulos, que, siempre a base de la estadística de 1923, el tráfico comercial en productos de la Avicultura *excedió en trescientos millones de dólares* al del valor del grano producido aquel año, comprendiéndose entre aquél el del maíz que, por sí solo, tiene más valor que el de todos los demás granos reunidos.

Comparando el valor de los huevos y de la pollería del año 1923 con el de la cosecha de manzanas, lo supera todavía en cinco veces, y en más del doble al valor de la totalidad de toda clase de frutas. Como puede verse, no hay duda de que la crianza y explotación de las aves domésticas constituye en aquel país quizás la primera fuente de riqueza rural, llegada a tal altura (no debe caber duda sobre esto) gracias a la divulgación de las modernas prácticas avícolas, al abandono de las rutinas de antaño y a la organización de los productores, cuya cifra aumenta de año en año ante el ejemplo de los que con gallinas labran su fortuna.

Como no quisiera ser responsable de los perjuicios que se alcanzarían a los que, leyendo cosas tan estupendas, se lanzaren a poner gallinas sin estar en las debidas condiciones, terminaremos rogándoles que lean bien lo escrito y que no se metan en poner gallinas en gran escala sin la debida preparación y sin reunir todos los demás elementos con que debe contarse para salir airoso en la empresa.

PROF. SALVADOR CASTELLÓ,
Director de la R. Esc. Ofic. Esp. de Avicultura

Arenys de Mar (Barcelona).

Digitized by Google

Nota astronómica para febrero

Sol. Ascensión recta a mediodía de tiempo civil de Greenwich de los días 5, 15 y 25 (entiéndase lo mismo de los otros elementos y también al hablar de los planetas): $21^h\ 15^m$, $21^h\ 54^m$, $22^h\ 33^m$. Declinación: $-15°\ 59'$, $-12°\ 45'$, $-9°\ 10'$. Ecuación de tiempo: $-14^m\ 10^s$, $-14^m\ 19^s$, $-13^m\ 16^s$. En *Piscis* el 19 a $3^h\ 44^m$.

Luna. L. LL. en *Leo* el día 8 a $21^h\ 49^m$, C. M. en *Escorpio* el 16 a $9^h\ 41^m$, L. N. en *Piscis* el 23 a $2^h\ 12^m$. Sus conjunciones con los planetas se sucederán por el orden siguiente: el día 9 con Neptuno a $0^h\ 44^m$, el 15 con Saturno a $9^h\ 40^m$, el 19 con Júpiter a $16^h\ 19^m$, el 21 con Venus a $23^h\ 17^m$, el 22 con Mercurio a $10^h\ 52^m$, el 24 con Urano a $4^h\ 22^m$, el 28 con Marte a $3^h\ 57^m$. Apogeo el 4 a 19^h, perigeo el 20 a 19^h. Eclipse parcial en la noche del día 8 al 9 (véase al fin).

Mercurio. AR: $19^h\ 58^m$, $21^h\ 3^m$, $22^h\ 10^m$. D: $-21°\ 50'$, $-19°\ 51'$, $-13°\ 34'$. En excelentes condiciones para ser observado como astro matutino, en especial durante la primera quincena; se dirigirá desde cerca de ρ del Sagitario hasta σ de Acuario. Su magnitud estelar crecerá notablemente durante el mes, de $-0'1$ a $-1'0$, aun cuando su diámetro aparente permanecerá casi invariablemente igual a 5". El 3 a 8^h en conjunción con Venus (Mercurio 38' al S) y el 24 a 9^h con ι de Acuario (Mercurio 3' solamente al S); en su conjunción lunar también quedará sólo 1° 11' al S. En el afelio el día 6 a 7^h, y en su máxima latitud austral heliocéntrica el 26 a 16^h.

Venus. AR: $19^h\ 56^m$, $20^h\ 48^m$, $21^h\ 38^m$. D: $-21°\ 10'$, $-18°\ 39'$, $-15°\ 15'$. Todavía continuará durante todo el mes brillando como astro matutino, aunque poquísimo tiempo (al final escasamente media hora antes del orto del Sol); seguirá casi la misma carrera que Mercurio (con el que entrará en conjunción el día 3), pero quedándose algo rezagado y desviándose un poco hacia el sur. Su magnitud estelar experimentará una ligerísima disminución a mediados del mes, pero volverá al fin otra vez a valer $-3'4$. En su conjunción con la Luna quedará solos 39' al S de ésta.

Marte. AR: $1^h\ 51^m$, $2^h\ 16^m$, $2^h\ 41^m$. D: $+12°\ 6'$, $+14°\ 24'$, $+16°\ 33'$. Visible, hasta cerca de media noche, corriendo de π de los Peces a σ del Carnero. Su magnitud estelar decrecerá de 0'9 a 1'3.

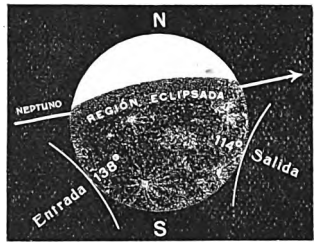
Júpiter. AR: $18^h\ 48^m$, $18^h\ 57^m$, $19^h\ 5^m$. D: $-22°\ 54'$, $-22°\ 44'$, $-22°\ 33'$. Visible por la madrugada (desde $5\ 1/4^h$ al principio y desde 4^h al fin del mes), entre σ y π del Sagitario.

Saturno. AR: $14^h\ 49^m\ 25^s$, $14^h\ 50^m\ 15^s$, $14^h\ 50^m\ 25^s$. D: $-13°\ 45'$, $-13°\ 47'$, $-13°\ 45'$. Visible, la segunda mitad de la noche, muy cerca de α de la Balanza. En cuadratura con el Sol el 3 a 8^h. Estacionario el día 22 a 4^h; después, movimiento retrógrado, aunque lento.

Urano. AR: $23^h\ 23^m$, $23^h\ 25^m$, $23^h\ 27^m$. D: $-4°\ 49'$, $-4°\ 37'$, $-4°\ 24'$. Desde poco después del crepúsculo vespertino ($20\ 1/2^h$ los primeros días y $18\ 3/4^h$ los últimos) se verá entre φ de Acuario y λ de los Peces.

Neptuno. AR: $9^h\ 35^m$, $9^h\ 34^m$, $9^h\ 33^m$. D: $+14°\ 42'$, $+14°\ 47'$, $+14°\ 53'$. Toda la noche será visible cerca de ψ del León. En oposición con el Sol el 10 a 11^h. En su conjunción con la Luna, distará del centro de ésta solos 22' hacia el S (visto desde el centro de la Tierra), por lo cual habrá ocultación visible en España como se dice en el párrafo siguiente.

OCULTACIONES. El día 2 será visible en el centro de España (según el Anuario del Observatorio de Madrid) la ocultación por la Luna de la estrella *75 Tauri* (magnitud 5'2): inmersión a $18^h\ 43^m$ por un punto que dista $-126°$ (izquierda del observador) del vértice superior (que mira al cenit) del limbo lunar, emersión a $20^h\ 5^m$ por $+143°$ (derecha). El día 11 la de *b Virginis* (5'2), de $20^h\ 15^m$ ($-154°$) a $21^h\ 13^m$ ($+118°$). Aunque por no ser visible a simple vista no consta en dicho Anuario, con un mediano anteojo podrá observarse el día 9 la ocultación de *Neptuno* (magnitud 7'7), cuyos datos aproximados para el centro de España son los siguientes: inmersión a $0^h\ 0^m$, o sea al fin del eclipse lunar, poco después de salir el satélite del cono de sombra; se verificará la inmersión por $-118°$ del vértice superior (y $-103°$ del vértice boreal; en el grabado adjunto figura algo menos); emersión a $1^h\ 30^m$ por $+83°$ del vértice superior ($+60°$ del boreal). Al S de la Península (según el Almanaque Náutico de San Fernando) podrán observarse las siguientes: Día 2, la de *75 Tauri* (5'2), de $18^h\ 36^m$ ($-146°$) a $19^h\ 50^m$ ($+143°$). Día 4, la de *68 Orionis* (5'7), de $21^h\ 25^m$ ($-48°$) a $22^h\ 35^m$ ($+85°$). Días 8 y 9, la de *Neptuno*, de $23^h\ 58^m$ ($-142°$, y $-119°$ del vértice boreal) a $1^h\ 32^m$ del día 9 ($+101°$, $+77°$ del boreal). El día 9, la de ψ *Leonis* (5'6), de $3^h\ 28^m$ ($-47°$) a $4^h\ 38^m$ ($+106°$).



Eclipse lunar y ocultación de Neptuno

ECLIPSE LUNAR. Del 8 al 9 tendrá lugar un eclipse parcial de Luna, cuyo principio será visible en toda Europa, Asia y África, en gran parte de Australia, en parte del Océano Atlántico, en todo el Índico, en casi todo el mar Polar Ártico y en pequeña porción del Antártico: el final será visible en los mismos sitios (excepto Australia y parte de Asia) y además en Sudamérica y en la parte más oriental de Norteamérica.

El primer contacto con la penumbra se verificará a $18^h\ 49^m$ del día 8; íd. con la sombra a $20^h\ 9^m$, por un punto que dista $-138°$ del vértice boreal (o sea hacia la izquierda, visión directa, como se indica en el grabado); medio del eclipse a $21^h\ 42^m$; último contacto con la sombra a $23^h\ 15^m$; íd. con la penumbra a $0^h\ 35^m$ del día 9 (entre tanto, se habrá ocultado Neptuno detrás del limbo lunar). En la fase máxima (parte punteada del grabado) se hallará la Luna sumergida en la sombra terrestre hasta 0'74 de su diámetro.

Digitized by Google

BIBLIOGRAFIA

Modern Astrophysics, by *Herbert Dingle,* Fellow of the Royal Astronomical Society. Un volumen de 420 páginas con 46 láminas y 33 grabados en el texto. W. Collins Sons & Co. Ltd. 48, Pall Male-Londres. 1924.

General Astronomy, by *H. Spencer Jones,* Chief assistant at the Royal Observatory Greenwich. Un volumen de 392 págs. con 24 láminas y más de 100 diagramas. Edward Arnold & Co. Londres. 1924.

I. Pocas ciencias hay que puedan ser presentadas al público en general sin modificaciones considerables u omisión de los puntos más abstrusos, y la Astrofísica, ciencia relativamente nueva, es una de ellas, como lo prueba el presente libro, en el que nada se omite por demasiado especializado, y excepto los escasos procedimientos matemáticos que son completamente indispensables en ciertas ocasiones, todo lo demás del libro se halla al alcance de cualquier lector medianamente ilustrado.

El autor ha procurado, y afortunadamente ha conseguido, que la claridad fuese el principal carácter de su libro. Después de una corta introducción en la que se indican el alcance y caracteres de la Astrofísica, se divide el asunto principal del libro en las cuatro secciones siguientes: *Espectroscopía; Características de las estrellas; Variedad de cuerpos cósmicos; El Universo.*

En la primera se estudia el espectro continuo y de líneas, y se exponen las enseñanzas que se derivan de este estudio, hasta llegar a las teorías más recientes acerca de la constitución del átomo y de la molécula. En la segunda sección se explica cómo se obtienen los principales datos de la Astrofísica, tales como los espectros estelares, magnitud, velocidades, distancias, colores, masas, densidades y diámetros de los astros, llevando al lector hasta la gran concepción moderna de la evolución estelar y de la distribución de las estrellas en el espacio. En la tercera sección se estudian los varios tipos de cuerpos cósmicos, el Sol, las estrellas, las nebulosas, los enjambres estelares, la Vía láctea. La cuarta sección abarca una grandiosa vista de conjunto, y estudia el Universo *como es, como fué* y *como será.* Claro es que en esta última parte de la obra no se hace más que acumular hipótesis. La condición del Universo en lo pasado—dice el autor—es una materia sobre la que apenas podemos sino meditar. Todas nuestras ideas acerca de ello son solamente hipótesis, y así permanecerán hasta que tengamos más definida y firme concepción de la estructura del Universo en la actualidad. Difícil es también predecir lo que será el Universo. ¿Qué será de la energía que las estrellas están irradiando en el espacio? «Sólo esta pregunta, que por tanto tiempo permanece sin contestación, es—dice el autor—una infranqueable barrera para nuestro conocimiento del futuro Universo»: ¡Qué pequeño aparece el hombre, cuando sondea la inmensa obra de Dios!

II. La *General Astronomy* es una obra que en ciertos puntos se parece a la anterior, sin que en modo alguno sea copia o imitación de ella, y tampoco podría ser así, habiéndose publicado algunos meses antes que aquélla. Pero el autor tiene idéntico propósito, que es presentar la moderna Astronomía de modo que pueda ser entendida por el público en general, aunque el lector no posea más que conocimientos muy elementales de ciencias naturales y matemáticos.

Después de un estudio preliminar de la esfera celeste, trata el autor en sendos capítulos las materias siguientes: La Tierra; La Tierra en relación con el Sol; La Luna; El Sol; Eclipses y ocultaciones; Instrumentos astronómicos; Observaciones astronómicas; Movimientos planetarios; Los planetas; Cometas y meteoritos; Las estrellas; Estrellas dobles y variables; El Universo estelar.

Tanto esta obra como la anterior están profusa y hermosamente ilustradas con fotografías obtenidas en los principales observatorios del mundo, siendo éste un motivo más para aumentar el interés con que se leen ambos libros, que desearíamos ver traducidos en nuestra lengua, como ya lo hemos indicado en algunos otros casos de índole análoga.

Tratado de Radiotelefonía (Broadcasting) por el *Dr. Eugenio Nesper.* Traducción de la 2.ª edición alemana por *Emilio M.ª Martínez Amador.* Un vol. de 458 pág. con 377 figuras. Gustavo Gili, editor. Enrique Granados, 45, Barcelona. 1925. Precio, 18 ptas.

Compendio de Radiotelefonía, por *L. F. Kendall* y *R. P. Kochler.* Versión por *Manuel Marín.* Un vol. de 308 páginas con 106 fig. Gustavo Gili, editor. Enrique Granados, 45, Barcelona. 1925. Precio, 7 ptas.

I. De que existe en Alemania viva y pujante la radioafición, aunque cohibida por las leyes, son prueba las autorizadas revistas dedicadas a estos estudios y la abundante y, más que abundante, sólida y concienzuda literatura. Este libro, que no sabríamos ponderar cuanto se merece, es cumplidísimo testimonio de ello. En los capítulos II y III, en que explana con detención la teoría general, nos agrada sobremanera, no sólo la profundidad y relativa transparencia, sino mucho más la sensatez con que recoge lo más seguro y aceptable sin ilusionarse tontamente. pero también sin pesimismos descorazonadores e infundados. En los restantes capítulos (IV-XIV) manifiesta una maestría insuperable, graduando la explicación del oficio, funcionamiento y construcción de las diferentes partes de que puede constar una radioestación, así como de la ejecución de esquemas en los que enseña a introducir modificaciones, indicando el resultado que debe obtenerse, y la razón, dejando espacios en blanco donde uno anote sus personales observaciones sobre los puntos que allí propone, hasta conseguir un apararato perfecto, perfectamente acomodado a las propias necesidades y circunstancias, creación inteligente de uno mismo.

Es de alabar en la traducción castellana, y lo aplaudimos incondicionalmente, el empeño en emplear palabras ya admitidas de un modo oficial o admisibles para nuestros oídos. Escudado en la autoridad del señor Casares, llama continuamente *perifonía* al «broadcasting»; y realmente es eufónico el término y origina fácilmente muchas palabras nada ingratas de pronunciar y oir. Pero sin decidir el pleito, advertiremos que es un tanto erróneo creer que la introducción de palabras nuevas obedece al factor eufonía y al factor gramática y al factor sintaxis. Los neologismos nacen donde nace la cosa y según la psicología de aquel país, y son exportados a los demás junto con la cosa, aunque cada pueblo los eufoniza, puliéndolos y acondicionándolos. Hay pueblos de suficiente superioridad científica y, por lo mismo, capaces de rehacer y perfeccionar el invento; y esos tienen en su mano casi el único medio eficaz de cambiar el término primitivo o introducir otro que comparta con el primero la internacionalidad.

II. Conocido de sobra es para nuestros lectores el nombre del traductor del *Compendio de Radiotelefonía.* Es, además, de origen americano el libro y, como de tal procedencia, contiene un cúmulo de observaciones prácticas de máximo interés y de lo último. Nada mejor sabríamos decir, sino que cumple fidelísimamente con lo que sus autores dicen pretender. Sin curso preliminar de electricidad, se puede coger este libro con el convencimiento de poder llegar a construirse un aparato doméstico de poco coste relativo y de excelente funcionamiento. Sabido es que hoy por hoy en Norteamérica es donde más difundida se encuentra la telecomunicación, y donde los inventos prácticos se multiplican a cada instante.

Abierto el libro, lo primero que nos ha llamado la atención han sido las figuras. Las que contienen algún esquema, llevan allí mismo dibujada su realización con absoluta distinción de las diferentes uniones. Es decir: no se da un esquema solo, ni un esquema y al lado el aparato montado y escondido en su caja, sino que con toda claridad se dibujan todas y cada una de las partes bien separadas, pudiéndose seguir todo el aparato, como si se le tuviera sobre una mesa y no dentro del estuche más o menos lujoso.

Se evitan en este libro los tecnicismos que no sean de uso corriente entre los aficionados; y aun ésos se explican por entero. La teoría buena y sólida, pero reducida al mínimum indis-

Digitized by Google

pensable, se va dando poco a poco, por entregas y cada cosa en su lugar. Al terminar el libro se tiene un conocimiento completo de la marcha de los fenómenos y sobre todo de la razón de ser de las diversas partes de un aparato.

Consta de XIII capítulos en los que se estudia sucesivamente la antena, el conjunto de aparatos que constituyen una radioestación, los tubos de vacío y la corriente que los alimenta, receptores con regeneración, amplificadores, altavoces y antenas en forma de cuadro y emisión con chispas, con tubo de vacío. El XI va dedicado al aprendizaje del código Morse; el XII contiene las disposiciones reglamentarias de los EE. UU. de N. A. y el XIII las de España.

Les fours électriques industriels et les fabrications électrothermiques, par *Jean Escard,* ingenieur civil. Deuxième édition. Un vol. de VIII-676 pag. avec 265 fig. et XL planches. Dunod, éditeur. Rue Bonaparte, 92. Paris. 1924. Prix, 80 fr.

En el primer capítulo se recorren los diversos tipos de hornos (de arco, de resistencia, de inducción), y se dedican sendos largos párrafos a la descripción de los más usados, y a su instalación, aprovechamiento y conservación. Corresponde el segundo capítulo al estudio de los eléctrodos de carbón, metálicos y mixtos. El III se dedica a la obtención de diferentes metales y aleaciones principales (bario, calcio, glucinio, plomo, estaño, etc.). Capítulos aparte se emplean en la electrometalurgia del zinc, en la del aluminio, y en las fundiciones y aceros electrotérmicos, describiéndose los diferentes tipos de hornos que existen para la respectiva obtención. Particularmente nos han gustado los capítulos siguientes en los que se estudian con bastante pormenor las diversas aleaciones y compuestos del cobre, níquel, aluminio, de tanto uso y aplicación creciente, así como el fosfomanganeso, cromotungsteno, cromomolibdeno, tungstenomolibdeno, los empleados en los filamentos de lámparas, los siliciuros, carburo de calcio (en artículo especial), carburos metálicos y bromuros. En el VIII trata de las diversas aleaciones ferrometálicas; en el IX del carborúndum y productos derivados; en el X de los productos nitrados sintéticos. Abundan en estos capítulos láminas con micrografías excelentes. Estudia luego (XI) los productos electrotérmicos a base de óxidos, entre los cuales ocupa un lugar distinguido el cuarzo. El último capítulo se refiere a diversos productos (elementos y compuestos) que pueden obtenerse también en el horno eléctrico.

Guía práctica del automovilista. Tomo III. TRATADO PRÁCTICO DE REPARACIÓN DE AUTOMÓVILES, por *Victor W. Pagé.* Traducción de la 2.ª edición norteamericana, por *G. Flórez Antón* y *R. Flórez Antón,* ingenieros industriales. Un vol. de 980 páginas con 551 grab., 13 lám. y 2 modelos desmontables. Editorial Labor, S. A. Provenza, 88. Barcelona. 1923. Precio, 27 ptas.

Ya se dió cuenta en IBÉRICA (vol. XXI, n.º 552, pág. 223) de los dos primeros tomos que con el presente constituyen una inmejorable guía práctica para automovilistas, mecánicos y estudiantes en general. Se sentía la necesidad de una buena enciclopedia de este género en nuestra lengua; y a ella satisfacen cumplidamente los editores con esta obra. Sabido es de todos cuántas minuciosidades pueden impedir la buena marcha de los autos, y la urgencia con que se las ha de remediar de ordinario, muchas veces en despoblado y lejos de toda posibilidad de auxilio pronto. Con este libro podrá habilitarse el automovilista para descubrir y reparar casi todas las averías que se presenten. Además, hay muchos sujetos a quienes les obligan sus escasos recursos a prescindir lo más posible de las ayudas de mecánicos, etc. A unos y otros prestará excelentes servicios este libro.

Contiene el tomo III catorce capítulos que tratan sucesivamente de los talleres de reparación, herramientas, reparaciones del motor, localización y reparación de los defectos en los sistemas de enfriamiento, carburación y engrase, encendido, arranque y alumbrado, embrague y cambio de velocidades, componentes del chasis, puente posterior y mecanismo de dirección, averías en ruedas, llantas y neumáticos, métodos generales de reparación, conocimientos útiles al reparador de autos, tablas.

Sur l' électrodynamique des corps en mouvement, par *A. Einstein.* Traduit par *M. Solovine.* (Collection «Les maîtres de la pensée scientifique»). Un vol. de II-56 pag. Gauthier-Villars et C^ie^. Quai des Grands-Augustins, 55. Paris. 1925. Prix, 6 fr.

Contiene este librito la memoria fundamental de la teoría de la relatividad restringida que Einstein publicó en junio de 1905 en *Annalen der Physik,* t. XVII, 1905. No hay, pues, por qué ponderar la utilidad de poner tal documento *histórico* más al alcance de todos. Hoy que la abundancia de la literatura relativista llega ya a lo increíble y aumenta cada vez más, bueno es volver la consideración a los documentos del mismo Einstein.

Divídese la memoria en dos partes, cinemática la primera y electrodinámica la segunda. Comienza por analizar la idea de simultaneidad y establecer su definición; trata luego de la relatividad de las longitudes y los tiempos; de la variación de las coordenadas espaciales y del tiempo al pasar de un sistema en reposo a otro en movimiento uniforme con relación al primero; de la significación física de las ecuaciones referentes a los cuerpos rígidos y a los relojes patrones de tiempo en movimiento; de la composición de velocidades. En la electrodinámica estudia la transformación de las ecuaciones de Maxwell-Hertz para el espacio vacío y de la naturaleza de las fuerzas electromotrices que se manifiestan a consecuencia del movimiento en un campo magnético; el principio de Doppler y la aberración; la transformación de la energía de los rayos luminosos; la variación de las ecuaciones de Maxwell-Hertz, habida cuenta de las corrientes de convección; la dinámica del electrón lentamente acelerado. Reprodúcese, al fin, como apéndice otra nota de Einstein, también muy interesante, publicada en la misma revista el año 1905, titulada: *¿La inercia de un cuerpo depende de su capacidad de energía?*

Anuario de la Asociación de Arquitectos de Cataluña. Año 1924. Barcelona.

Después de la memoria reglamentaria del presidente M. Madorell y Ríus, contiene el Anuario los siguientes trabajos: «Somera reseña de la red de alcantarillado de Barcelona», por J. Gustá Bondía; «L'art a la Seu nova de Lleyda», por C. Martinell (fragmentos de un trabajo premiado); «La Casa. Casa habitació», de A. Florensa; algunos proyectos de fin de carrera de los alumnos de la Escuela; el VII concurso de Arquitectura organizado por el Centre excursionista de Catalunya, e información de la Asociación. En sendos apéndices va una sección legislativa y listas de arquitectos, maestros de obras y contratistas.

SUMARIO.—Un autógrafo, *La Redacción* ◙ El dique flotante del puerto de Valencia.—Conferencia sobre el autogiro.—A. Machimbarrena ◙ Algunas frutas de Sudamérica ◙ Telefonía combinada con hilo y sin hilo.—Submarinos norteamericanos de alta mar.—La sordera aérea.—Remolcador eléctrico.—El cuarzo fundido.—Sustitutos de la nitroglicerina.—Nueva escafandra.—Catalizadores orgánicos.—La ionoplastia.—El tráfico marítimo de Dinamarca ◙ Las rocas cuarzosas de la Península Ibérica y sus formas de erosión, *E. Hernández-Pacheco.*—La Josandreva Sazi Nav., *E. Saz, S. J.*—Un sencillo aparato para microfotografía, *G. Vergés.*—La Avicultura en el siglo XX. Su progreso científico, industrial y comercial, *S. Castelló* ◙ Nota astron. para febrero ◙ Bibliografía ◙ Suplem. técnico-industrial

Digitized by Google

LICORES y ELIXIR
DE LA
GRANDE
CHARTREUSE
TARRAGONA

LOS LICORES MAS ANTIGUOS Y EXQUISITOS

AGENTE GENERAL

FORTUNY H.NOS

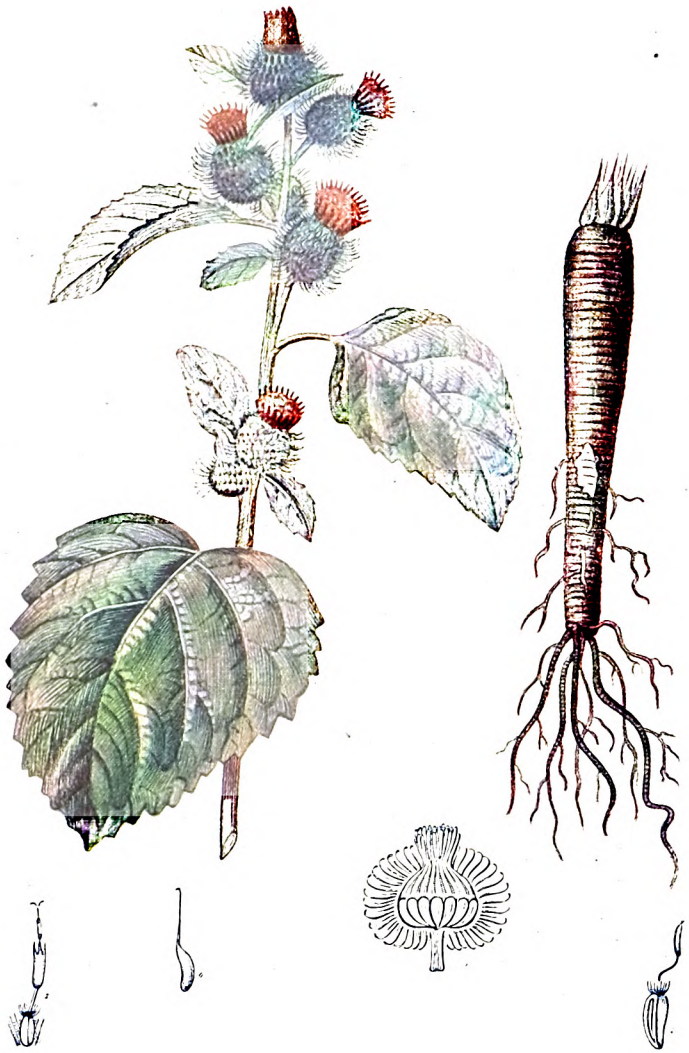
Hospital, 32 **BARCELONA**

Interior de la fábrica

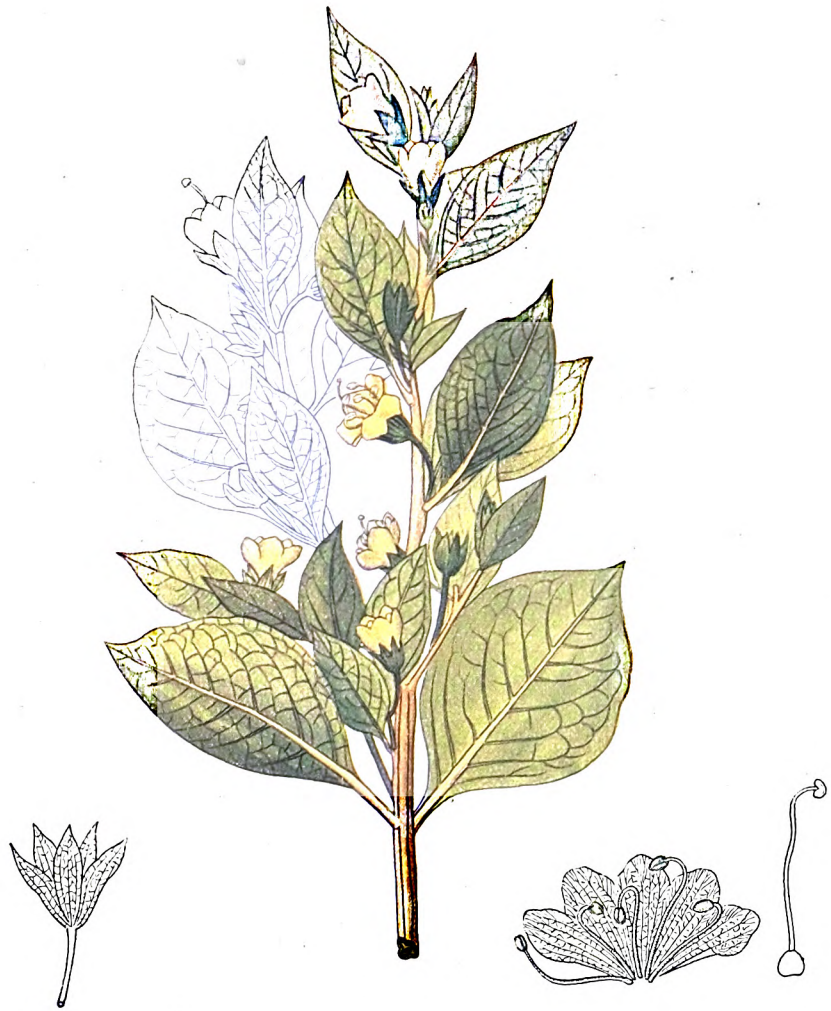
Fábrica de Tarragona

Digitized by Google

ESTABILIZACIÓN DE PLANTAS MEDICINALES EN EL LABORATORIO GAMIR. - VALENCIA



BARDANA LAPPA MAJOR L. — BARDANA



ATROPA BAETICA L. — BELLADONA

Digitized by Google

(Véase el texto de la página siguiente)

SUPLEMENTO TÉCNICO INDUSTRIAL DE PUBLICIDAD

NÚMERO EXTRAORDINARIO ANUAL DE "IBÉRICA"

Suplemento n.º 13 Enero de 1925

El cultivo y la estabilización de plantas medicinales en España

En la ciencia de curar moderna, el médico utiliza las más diversas armas para vencer a la dolencia, y al lado de los poderosos medios que representan por ejemplo la Seroterapia, la Vacunoterapia, la Cirugía, la Fisioterapia, etc., *los gigantes de la terapéutica,* vemos que cómbate un ejército de pigmeos a la sombra de una bella bandera, la *Fitoterapia,* que introduce de nuevo en la farmacopea moderna las humildes plantas de nuestros campos, pero centuplicadas sus fuerzas por los modernos medios de estabilización.

Es un hecho demostrado en nuestros días, que las acciones fisiológicas de los principios activos o alcaloides, aislados en los vegetales, no son iguales a las que en conjunto reúnen éstos; y también que las plantas desecadas, tal como hasta ahora venían utilizándose en farmacia, pierden muchas de las virtudes de la planta en vivo. De aquí el gran adelanto que representan los nuevos procedimientos de estabilización, que hacen posible el conservar en las plantas así tratadas casi la misma composición e idénticas proporciones de los componentes que en estado fresco.

A estos procedimientos de estabilización debe la fitoterapia en buena parte el crédito que de día en día va consiguiendo, pues hoy son en gran número los medicamentos que presentan composición puramente vegetal, o que al lado de los clásicos remedios procedentes del reino mineral asocian diversos principios de plantas destinados a reforzar la acción del compuesto.

El problema de la estabilización de las plantas ofrece amplios horizontes a la investigación de los preparadores y farmacéuticos de nuestra Patria, donde tan grandes riquezas en plantas medicinales derramó pródiga la mano de Dios sobre campos y sierras.

Si bien en el extranjero es mucho ya lo que se lleva realizado en este sentido, aquí son todavía muy escasos los trabajos efectuados, tanto de laboratorio como en bibliografía.

Entre aquéllos que en España han dedicado sus constantes desvelos al problema de la estabilización de las plantas medicinales, sobresale el ilustrado y estudioso farmacéutico Dr. D. Aurelio Gamir, de Valencia, quien ha realizado interesantes investigaciones y obtenido brillantes resultados en su bien montado laboratorio. Ha logrado, entre otras cosas, la estabilización perfecta de la digital, de la bardana, de la belladona, de los estilos de maíz, etc., mediante un procedimiento especial y con el uso de aparatos construídos bajo su dirección y descritos en esta Revista, n.º 434, 1922.

Hoy día estos extractos estabilizados han entrado en la práctica corriente de su Laboratorio, y sus diversos y acreditados preparados añaden, a la acción del medicamento base del tratamiento, la poderosa ayuda de los principios vegetales estabilizados. Así, por ejemplo, el famoso *Bardanol* es una asociación del extracto de bardana estabilizado y del estaño en forma de hidrogel; su composición no puede ser más lógica y eficaz, pues sabido es que este metal es específico contra los procesos estafilocócicos y que el extracto de raíces de bardana ha sido famoso, desde tiempos remotos, por sus propiedades curativas en las enfermedades de la piel.

En otro de los productos del Laboratorio Gamir, el Sil-Al, medicamento clásico para el tratamiento de las enfermedades del estómago, a base del silicato de aluminio fisiológicamente puro, sustituto del subnitrato de bismuto, entra también la belladona estabilizada.

El problema de la estabilización de las plantas medicinales lleva anejo consigo otro muy importante: el de su cultivo o recolección en condiciones apropiadas; pues sabido es que, según el punto de procedencia de las plantas, el cultivo que han sufrido o la época de su recolección, varían en mucho la composición y virtudes medicinales de estos laboratorios vivos.

Así pues, tanto su recolección como su cultivo deben hacerse con arreglo a un criterio científico; y también en este terreno don Aurelio Gamir ha tenido felices iniciativas, fomentando en los campos de Aragón el cultivo de plantas medicinales, destinadas luego a ser estabilizadas en su Laboratorio, y dirigiendo los cultivos en frecuentes viajes a aquellas regiones, compartiendo su tiempo entre los trabajos de laboratorio y las experiencias agrícolas.

Nuestros fotograbados presentan una reproducción en tricromía de la bardana y de la belladona, plantas objeto de especial estudio del doctor Gamir, reproducción que hemos obtenido de dos bellas acuarelas de su Laboratorio y gracias a su amabilidad con esta Revista. En ellas puede apreciarse la estructura, los órganos y colorido de estas plantas medicinales, dentro de lo que una reproducción tipográfica, aun la más esmerada, puede dar de sí.

El doctor Gamir, con sus laudables iniciativas y con sus estudios, ha seguido al pie de la letra aquellos consejos que Ramón y Cajal daba a nuestros hombres de ciencia y a los jóvenes estudiantes, al indicarles que, cuando trabajasen con el microscopio, tuviesen la bandera de la Patria a la vista para engrandecerla y honrarla. En verdad las iniciativas del señor Gamir, encaminadas a despertar entre la clase farmacéutica española la afición a los estudios de estabilización de las plantas medicinales, contribuyen no poco al prestigio de la farmacia española y a valorar la multitud de inapreciables tesoros medicinales que encierran nuestros floridos campos y los agrestes riscos de nuestras sierras.

Digitized by Google

Dos notables medicaciones: La FLUOTHYMINA en la coqueluche y en toda clase de tos El KALOGEN como poderoso tónico-reconstituyente moderno

Quien conozca a los estudiosos doctores Tayá y Bofill y sus trabajos e investigaciones químico-farmacéuticas, no extrañará que las especialidades de su laboratorio alcancen el creciente favor de la clase médica y del público, y traspasando las fronteras haya llegado su fama hasta la lejana América.

La labor honrada y seria de este laboratorio ha merecido muchos elogios, y sus preparados, fruto de minuciosos estudios, son de eficaz valor terapéutico, comprobado por una dilatada experimentación en la piedra de toque de la clínica.

La terrible Coqueluche o tos ferina de los niños y el molesto síntoma de la tos en otras muchas enfermedades, han dado origen a multitud de medicaciones, la mayoría de las cuales por sus efectos secundarios y su difícil tolerancia se convierten con frecuencia en un peligro para el enfermo.

Los doctores Tayá y Bofill, después de muchos estudios y experimentos presentaron su conocido preparado FLUOTHYMINA, adoptado hoy en la terapéutica particular y preferente de multitud de médicos, que lo consideran como uno de los mejores y contados remedios de verdadera eficacia de que disponen para combatir la Coqueluche o tos ferina y toda clase de tos, espasmódica, de los tuberculosos, etc.

La FLUOTHYMINA es un preparado a base de fluoroformo puro, en solución en un líquido que, por tener un coeficiente de solubilidad superior al del agua, permite un máximo de estabilidad y conservación del producto. Es absolutamente inofensiva, sin efectos secundarios, y actúa enérgicamente sobre el síntoma tos y sobre la afección que la produce, siendo por ello el medicamento más apropiado para combatirla muy especialmente en el niño, pues a su máximo efecto une la carencia de los narcóticos que contienen otros preparados, de uso peligroso, principalmente en la infancia.

El curso de la Coqueluche, que tratada por los medios terapéuticos corrientes se prolonga hasta seis meses, se abrevia considerablemente con el tratamiento por la FLUOTHYMINA: un promedio de numerosos casos observados arroja un término medio del tiempo necesario para alcanzar la curación, de un solo mes, iniciándose además en todos los enfermitos el alivio y la mejoría mucho antes de este período.

En fin, las aplicaciones de la FLUOTHYMINA no se limitan a la tos ferina, sino que se extienden a toda clase de tos, de niños o adultos, cualquiera que sea la causa, puesto que si en aquella violenta y terrible manifestación surte tan excelentes y rápidos efectos, mucho más fácil le es yugular los demás casos que, por pertinaces que sean, no alcanzan la intensidad de la Coqueluche.

* * *

Es conocida de antiguo la importancia de las sales cálcicas; y los estudios, comparaciones y estadísticas realizadas en los países extranjeros durante el régimen obligatorio impuesto por las necesidades de la guerra, han demostrado hasta qué punto llega la gran importancia del calcio en el organismo del hombre.

Entre las sales cálcicas que se administran en terapéutica se ha reconocido que las sales solubles reúnen superioridad sobre las insolubles, por su mayor eficacia, rápida asimilación y no producir fatiga al estómago.

Por otra parte, está también probado que el cloro, el bromo y el yodo asociados y empleados conjuntamente bajo la forma de sales, ejercen una acción tónica-reconstituyente y antiescrofulosa específica. Los bromuros de los metales alcalinotérreos (calcio, magnesio, etc.,) empleados en dosis moderadas, facilitan la asimilación del yodo y evitan las diversas manifestaciones de yodismo, sin que en modo alguno obren como sedante del sistema nervioso mitigando la acción reconstituyente, sino muy al contrario, producen una acción tónica en todo el organismo.

Por lo tanto, la asociación de las sales cálcicas de estos tres elementos ha de cumplir una importantísima acción terapéutica. En este principio está basada la preparación del afamado producto tónico-reconstituyente KALOGEN, de los doctores Tayá y Bofill, específico del raquitismo en sus diferentes manifestaciones y en todos los estados en que conviene una acción recalcificante rápida y enérgica.

Con la combinación de estas tres sales cálcicas en estado de pureza y estabilidad, ha resuelto el laboratorio Tayá y Bofill un árduo problema químico, ya que, debido a la dificultad casi insuperable de obtener el bromuro y más aun, el yoduro cálcico, exentos de bromatos y yodatos, respectivamente, quedaban cantidades de yodo y bromo libres, que por sus efectos secundarios imposibilitaban el empleo de tan beneficiosos compuestos, solos o asociados.

Así pues, el KALOGEN es uno de los reconstituyentes más poderosos y eficaces, por la rápida y fácil asimilación de sus sales cálcicas, las excelentes propiedades reconstituyentes del cloro-bromo-yodo, por el procedimiento seguido en su elaboración—único que formando una solución estable permite la administración conjunta de las tres sales—y finalmente por poderse mezclar con cualquier líquido, leche, caldo, vino, sopas, etc., facilitando en gran modo su uso, en especial en el niño. Se puede tomar en cualquier edad, y su uso no presenta ninguna contraindicación.

Es de gran valor en todos los casos en que se debe administrar al organismo un tónico-reconstituyente, como en las anemias, inapetencias, convalecencia de enfermedades, debilidad general, etc., y muy especialmente en el embarazo, en la lactancia, en la infancia y en la tuberculosis. En esta última ha dado resultados muy satisfactorios.

El laboratorio Tayá y Bofill, plaza de San Agustín Viejo, 11-12, Barcelona, ha publicado interesante literatura sobre sus citados preparados y algunos resúmenes de valiosas opiniones médicas y resultados clínicos, que se enviarán a quienes deseen más amplia información científica sobre este particular.

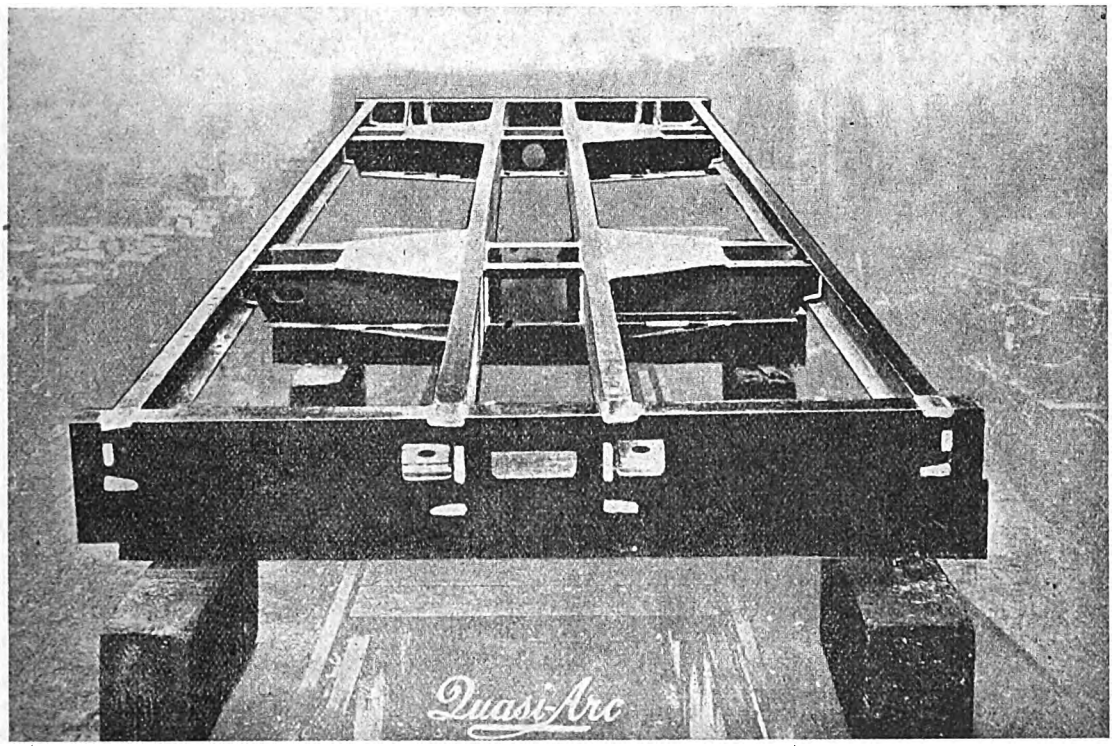
Digitized by Google

Curiosa aplicación de la soldadura autógena

Bastidor de un ténder de locomotora soldado por el sistema QUASI-ARC

Anualmente en este Suplemento de IBÉRICA damos cuenta de algunos de los notables progresos que se realizan en el ramo de la soldadura eléctrica por el famoso sistema *Quasi-Arc,* tan ventajosamente conocido en el mundo de la ingeniería y de las construcciones metálicas.

Gracias a la amabilidad del señor E. E. Lucy, ingeniero jefe de la Compañía de ferrocarriles «The New South Wales Government Railways», podemos publicar adjunto un interesante fotograbado que representa una curiosa aplicación de la soldadura eléctrica *Quasi-Arc:* un bastidor de ténder «bogie» para locomotora construído bajo la dirección de dicho ingeniero, empleando únicamente el procedimiento de soldadura eléctrica.



A fin de que en el fotograbado puedan verse más claramente las partes soldadas, se han pintado éstas de blanco al obtener la fotografía. Obsérvese que el método de construcción es análogo al de junturas que se usa en los trabajos de carpintería, y que las diversas piezas no se sueldan hasta después de ser encuadradas en la posición conveniente.

El ténder de este bastidor es del sistema de doble «bogie» y tiene capacidad para 18200 litros de agua y 15 toneladas de carbón. Las traviesas delanteras están formadas por hierros en forma de U de 38 × 10 centímetros; las traviesas longitudinales interiores y exteriores son también hierros en U, los primeros de 30 × 9 y los últimos de 20 × 8 cm. Los hierros en U, que hacen de traviesas centrales del «bogie», miden 25 × 9 cm. y sus alas interiores están cortadas en las extremidades donde se juntan con los largueros exteriores, conforme puede apreciarse en nuestro grabado. Todo el bastidor completo pesa 3416 kilogramos.

Con el fin de determinar la resistencia de las soldaduras, el ingeniero señor Lucy construyó una traviesa, soldando hierros en U de la misma medida que los empleados en la construcción del bastidor del ténder. Esta traviesa se colocó en un aparato de ensayos, entre dos puntos de apoyo que distaban 2'75 metros, y cargóse la traviesa en el centro con el considerable peso de 76200 kilogramos. Hubo deformación de la barra y un desvío de 28 milímetros, pero las soldaduras quedaron completamente intactas, lo cual es la más elocuente demostración práctica de la solidez de esta clase de soldadura.

Como resultado de estos trabajos, el señor Lucy opina que su método de construcción por medio de la soldadura *Quasi-Arc* (que él cree completamente nuevo en las construcciones ferroviarias) es el más *económico y eficaz.* En esta misma creencia abunda la prensa inglesa, que ha dado noticia del bastidor citado.

Por nuestra parte damos cuenta de esta curiosa aplicación, en la confianza de que ofrecerá interés para nuestros lectores técnicos, que la preferirán desde luego a los trabajos remachados con sus inevitables planchas de refuerzo y escuadras de ensambladura.

Digitized by Google

8.ª FERIA MUESTRARIO INTERNACIONAL -VALENCIA- (ESPAÑA)

DEL 10 AL 25 DE MAYO 1925

Es la única Feria de Muestras Internacional que se celebrará en España el presente año, con arreglo a las disposiciones legales

PARA INFORMES: SECRETARIO GENERAL FERIA MUESTRARIO ▪ APARTADO 132 ▪ VALENCIA

Digitized by Google

8.ª Feria Muestrario Internacional - Valencia 10-25 mayo 1925

Por 8.ª vez va a celebrar la ciudad de Valencia su Feria Muestrario Internacional, que en el presente año será la ÚNICA que con este carácter se celebrará en España, de acuerdo con las últimas disposiciones legales del Directorio Militar destinadas a unificar la celebración de Exposiciones y Ferias (véase lo dicho en IBÉRICA, vol. XXI, n.º 526, pág. 275).

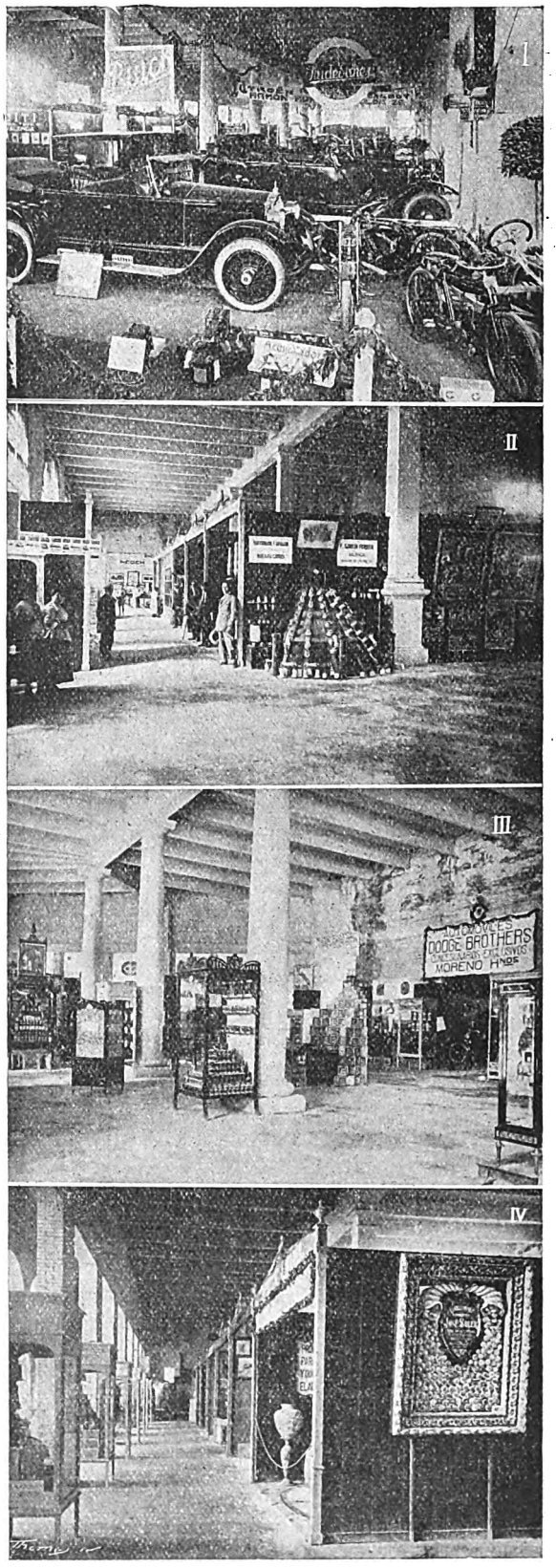
En efecto, para dar cumplimiento a estas disposiciones, el pasado junio quedó constituído el Comité permanente de Ferias y Exposiciones, que ha de regular estas manifestaciones, y por R. D. de 4 del siguiente mes, se dispuso que en lo sucesivo solamente haya en nuestro país una Feria internacional de Muestras cada año, la cual se celebrará alternativamente en Valencia y Barcelona, quedando facultada la ciudad que no celebre Feria de carácter general para realizar una exposición monográfica de uno de los grupos industriales de la clasificación aprobada a estos efectos por el Ministerio del Trabajo.

Así pues, Valencia, que es la ciudad que estableció en 1917 el primer mercado internacional de muestras, celebrándolo sin interrupción desde entonces, será ahora también la primera en realizar la nueva Feria Internacional sujeta a los acuerdos del Comité permanente de Ferias y Exposiciones, que le ha concedido su autorización para 1925 en atención a las razones antedichas y al hecho de ser Barcelona la ciudad que celebró la última Feria en junio pasado.

La próxima Feria Muestrario Internacional de Valencia, de 1925, está patrocinada por el Estado Español, que de un modo oficial y por mediación de sus Consulados, Agregados comerciales y Embajadas del extranjero, autoridades provinciales en la Península, Cámaras de Comercio y demás organismos de su dependencia, ha dirigido insistentes invitaciones a todos los productores y compradores del exterior y del país para que concurran a esta Feria, única oficial en el país este año. Este poderoso apoyo hará que la Feria de Valencia se vea en el próximo mayo extraordinariamente concurrida, y, en efecto, son ya valiosísimas las adhesiones que se han recibido de varios países extranjeros y de la Península.

Por otra parte, la capital levantina, comprendiendo la importancia del certamen que se prepara para este año, se dispone a imprimir grande actividad a las obras del grandioso Palacio que le ha de servir de digno marco, y recientemente han celebrado una asamblea con este fin las fuerzas vivas y entidades económicas de la ciudad.

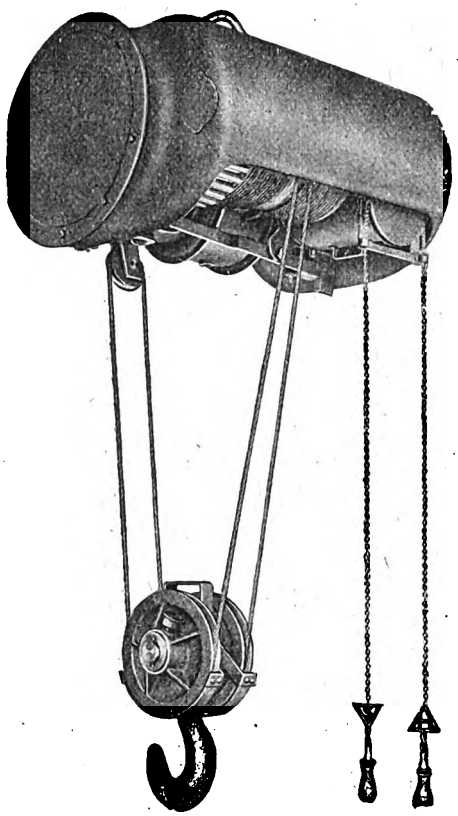
No hace mucho, en una visita a Valencia, tuvimos la satisfacción de ser recibidos por el ilustre presidente de la Feria don José Grollo, alma de los anteriores concursos y de la creación del Comité permamente de Ferias y Exposiciones, y de esta visita sacamos una agradable impresión de lo mucho que este entusiasta patricio trabaja, tanto por Valencia desde la presidencia de la Feria Muestrario, como por el brillante concurso de nuestra Patria en las demás Exposiciones y certámenes así nacionales como extranjeros.



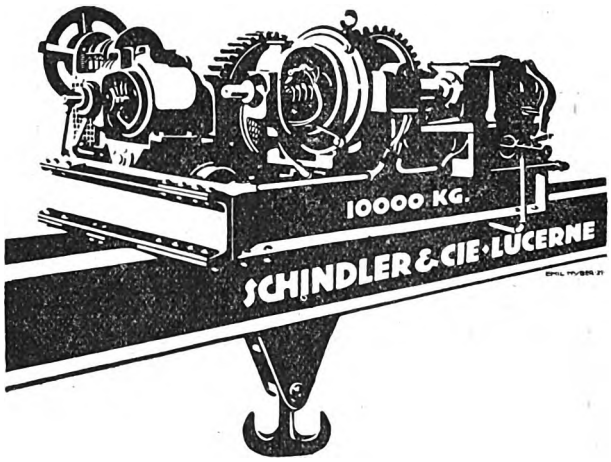
Diversos departamentos de la Feria de Valencia en 1924

Digitized by Google

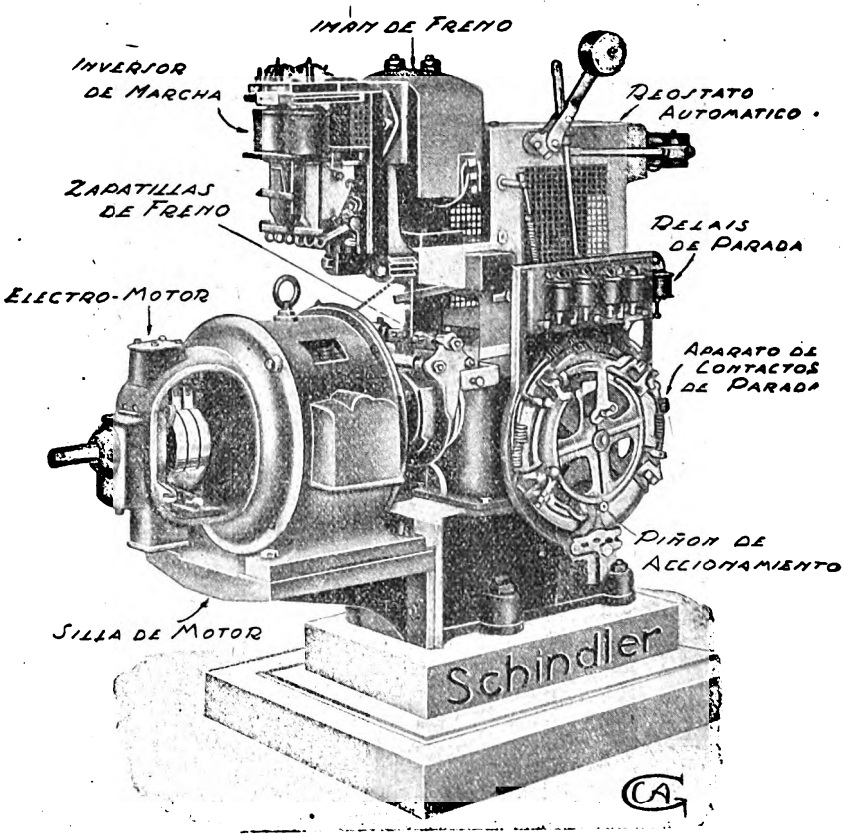
"SCHINDLER" ASCENSORES - MONTACARGAS - GRÚAS
APAREJOS POLIPASTOS - CARROS MONORRAIL



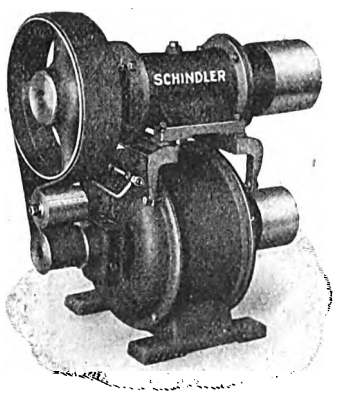
Los aparejos polipastos eléctricos ahorran mano de obra y permiten aumentar la producción



Puente-Grúa de 10 toneladas



Equipo eléctrico para ascensor
La marca preferida por los propietarios inteligentes

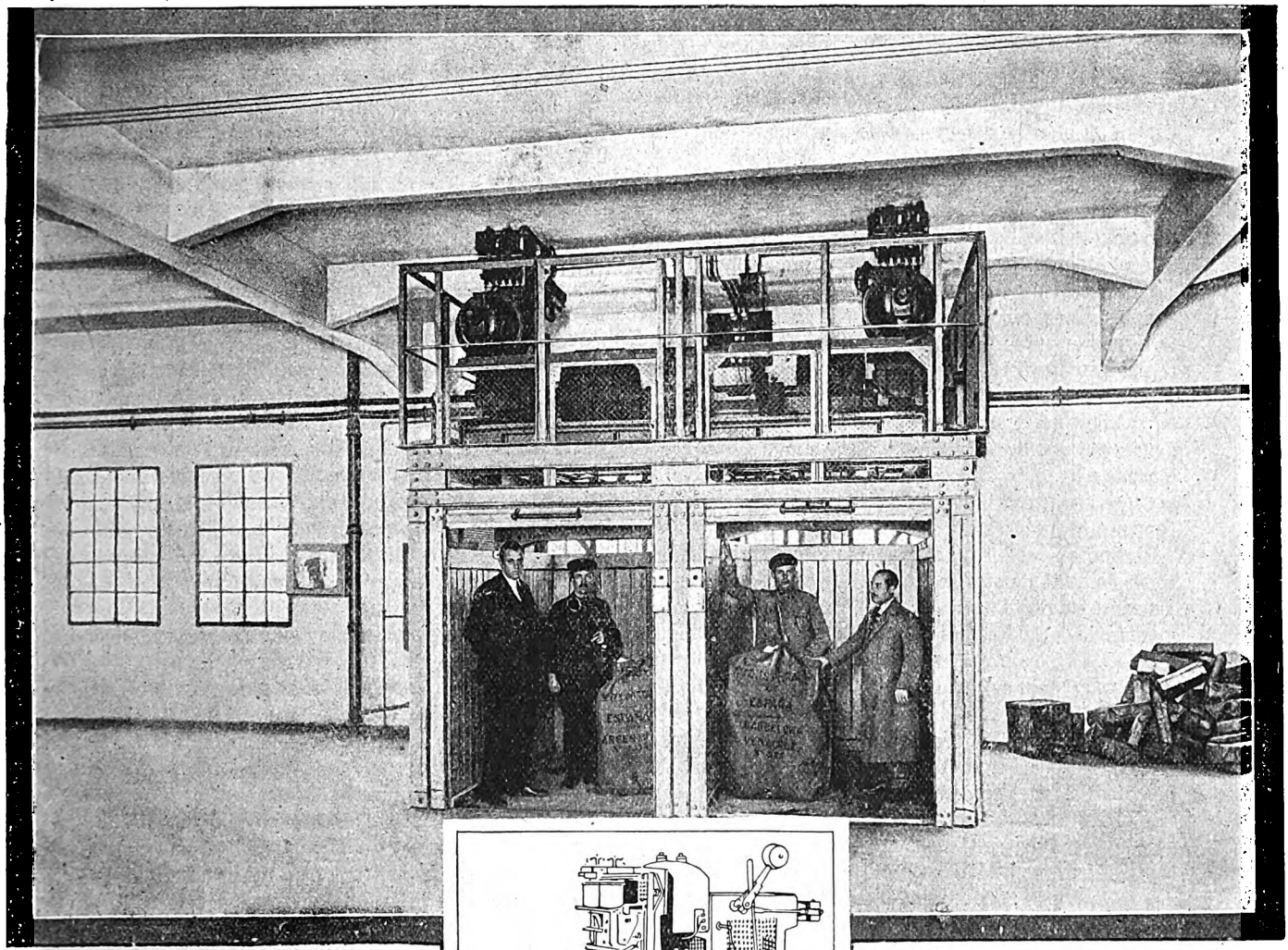


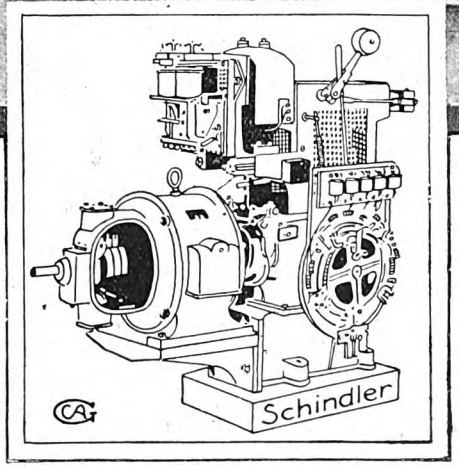
Electromotor con reductor

MOTORES ELÉCTRICOS - IMANES - CONTROLERS
APARATOS DE MANIOBRA - BOMBAS, etc., etc. "SCHINDLER"

Digitized by Google

"SCHINDLER" ASCENSORES - MONTACARGAS - GRÚAS APAREJOS POLIPASTOS - CARROS MONORRAIL





LOS servicios públicos de las grandes aglomeraciones urbanas exigen para todas las instalaciones auxiliares una absoluta seguridad de funcionamiento, ya que, debido a la magnitud de los servicios mismos, cualquier insuficiencia tendría repercusiones muy sensibles. Para el transporte de las sacas de correspondencia del servicio de correos en la nueva estación de Barcelona-Término de la C.ª de F. C. de Madrid-Zaragoza-Alicante, se emplean montacargas eléctricos de gran potencia, con maniobra automática por pulsadores con equipos **originales SCHINDLER**

Los equipos originales "SCHINDLER" se construyen para toda clase de aplicaciones: Ascensores, Montacargas, Grúas, etc., etc.

PÍDANSE PROSPECTOS Y DETALLES

C. A. GULLINO, ING.

Calle Mallorca, 280 - Calle Lauria, 100

BARCELONA

Teléfono 1066 G. - Dirección telegráfica: Gullinoatg

AGENCIA TÉCNICA GENERAL

DELEGACIÓN DE LA FÁBRICA DE CADENAS ARTICULADAS, S. A.

EN LUCERNA - SUIZA

MOTORES ELÉCTRICOS - IMANES - CONTROLERS
APARATOS DE MANIOBRA - BOMBAS, etc., etc. "SCHINDLER"

Digitized by Google

Novedades industriales

Los motores marinos PARSONS, de gran interés para la industria pesquera
Los camiones de vapor ROBEY

Aprovechando el Suplemento técnico-industrial de este Número extraordinario de IBÉRICA, vamos a dar cuenta a nuestros lectores de dos interesantísimas aplicaciones industriales.

La primera de ellas es la aplicación que la poderosa casa inglesa «The Parsons Motor Co. Ltd.», de Southampton, ha hecho de sus famosos motores marinos, adaptándolos a las necesidades de la industria pesquera. Difícilmente podría hallarse una casa más especializada y competente en este ramo de la ingeniería: los talleres Parsons trabajan siguiendo las instrucciones y reglas del Lloyd inglés y del Ministerio de Comercio, y son los proveedores del almirantazgo británico, ministerios de la guerra y de aviación, de los principales constructores ingleses, así como de varios gobiernos extranjeros. Los motores marinos e industriales que construyen son de antiguo famosos por su robustez y absoluta seguridad de funcionamiento.

La pesca moderna ha encontrado un auxiliar poderosísimo en los motores PARSONS, que resultan sumamente indicados para las numerosas aplicaciones y los nuevos métodos que han revolucionado esta industria. Una de las grandes ventajas de estos motores, consiste en que, si bien tienen la puesta en marcha con gasolina, igual que los motores que emplean exclusivamente este combustible, una vez está caliente el vaporizador de los Parsons funcionan perfectamente con petróleo. Este combustible cuesta únicamente de veinticinco a treinta céntimos el kilogramo, y hace que el empleo del Parsons resulte sumamente económico, hasta el extremo de que en una sola temporada de pesca, la economía que se obtiene en el combustible basta para pagar sobradamente las máquinas.

Otra de sus notables características es la de su capacidad para verificar trabajos a plena carga y de larga duración. Con motivo de verificar la recepción oficial de un suministro de motores, el Almirantazgo británico sometió a uno de ellos, tomado al azar, a una prueba rigurosa a plena carga durante tres días y tres noches seguidas (72 horas) sin interrupción, bajo la vigilancia de los inspectores del Almirantazgo.

El motor trabajó sin la más pequeña interrupción durante todo este tiempo y al desmontarlo no se encontró el menor desgaste en ninguna de sus piezas, estando todas perfectamente engrasadas. La cámara de combustión, así como las válvulas, estaban perfectamente y las bujías completamente limpias. El contador de revoluciones marcó 3621000 vueltas, lo que equivale a un recorrido de cada pistón en el interior del cilindro de 700 millas. Si hubiese funcionado el motor en una embarcación de 10 millas de velocidad la distancia recorrida habría sido de 720 millas sin interrupción. El consumo total de combustible fué sólo de 195 galones (1 galón =4'545 litros) y 7 galones de aceite de engrase, y en la prueba se emplearon diferentes clases de petróleo del que se encuentra en el comercio inglés.

Precisamente ahora que nuestra industria de pesca está tomando grandes vuelos y adoptando los nuevos métodos, la aplicación de los motores Parsons a bordo de las embarcaciones de pesca y en las industrias anexas puede ser de gran utilidad en nuestro país.

* * *

El camión de vapor «Robey» constituye otra novedad en el ramo de los transportes y ofrece también gran interés en nuestro país, donde debido a la carencia de ferrocarriles en grandes extensiones del patrimonio nacional, puede ser de notable utilidad para los transportes de mercancías una máquina tan segura y económica a la vez como es el camión Robey. Una sola comparación demostrará su superioridad sobre los demás tipos de camiones industriales: recorriendo un promedio semanal de 500 km., este camión economiza 16000 pesetas anuales sobre el camión de gasolina más económico, y, si a esto se añade la casi imposibilidad de que el camión quede parado en ruta, resulta el tipo de camión más apropiado para transportes regulares con mínimo coste.

Entre sus características y ventajas principales se cuentan las siguientes:

Caldera de alta presión, sin tirantes, lo que permite la libre dilatación de todas sus partes, evitándose los escapes, etc.; máquina compound rápida y de gran rendimiento; largueros de acero prensado de gran resistencia; ruedas de acero con macizos de goma; ballestas de acero especial; frenos muy potentes, absoluta accesibilidad de todos sus mecanismos, lo que permite una rápida inspección de los mismos; dirección segura y de gran suavidad; suspensión por tres puntos, lo que evita se flexen el chasis y la carrocería; diferencial en el eje posterior, dispuesto de tal forma que permite que éste sea todo de una sola pieza, en lugar de partido, lo que le da gran resistencia y evita las averías; depósito de agua de gran capacidad; absoluta seguridad de funcionamiento; gran economía en combustible y reparaciones, y rendimiento en días de trabajo anuales, mucho mayor que con cualquier otro camión, debido a sus pocas averías y a la gran sencillez de sus reparaciones. (Véase la descripción minuciosa del funcionamiento del camión Robey en esta misma Revista, n.° 527, abril de 1924, Suplemento).

En España funcionan ya algunos modelos con entera satisfacción de sus poseedores, tanto en lo relativo a la regularidad de su marcha como por la gran economía y rendimiento que se obtienen con su empleo.

Se fabrican varios tipos: el de 5/6 toneladas, normal; el de 7 t. extrarrápido, y el de 10 t. de tres ejes, que pueden equiparse con cualquier clase de carrocería, tanto fija como de volquete.

Aquellos de nuestros lectores que deseen información más completa de estas aplicaciones, pueden dirigirse al representante en España, el distinguido y culto ingeniero don Camilo Doria, Claris, 110. Barcelona.

Digitized by Google

PROGRESOS DE LA INGENIERÍA

LOS COMPRESORES Y LAS BOMBAS DE VACÍO DE PISTÓN ROTATIVO SISTEMA "PLANCHE"

Hasta hace poco el compresor de pistón ha sido el único capaz de producir presiones algo elevadas (6 a 8 atmósferas) en condiciones aceptables de rendimiento, capacidad y buen funcionamiento, para las aplicaciones industriales del aire comprimido. Pero con el mayor desarrollo industrial se ha impuesto el empleo de las grandes velocidades, que aumentan extraordinariamente su producción sin aumentar el volumen. Un ejemplo de esta evolución lo tenemos de manera muy señalada en los motores de explosión empleados en automovilismo, en la aviación y en las turbinas de vapor.

Para este aumento de velocidad se presta poco el compresor de pistón por razón de los violentos efectos de inercia que se producen en los órganos dotados de movimiento alterno; de aquí que haya cedido el lugar modernamente a los aparatos rotativos, que reúnen la ventaja de ser mucho más pequeños, sencillos, económicos, y también más fáciles de instalar y de hacerlos funcionar.

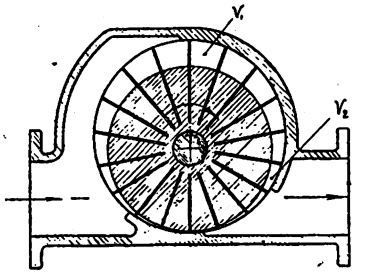


Fig. 1.ª Esquema de las variaciones de volumen en los compresores Witig

Algunos de estos compresores, que mejor podrían llamarse ventiladores, son enteramente iguales a las conocidas bombas centrífugas de elevación de aguas; son de utilidad cuando se trata de presiones muy débiles y de pequeños volúmenes de aire; y así, se emplean principalmente en las fraguas y en alguna otra aplicación parecida, como por ejemplo, en aumentar algún tanto la presión del gas del alumbrado en las cañerías, y más recientemente y con buen éxito para dar sobrepresión al aire de entrada de los motores de aviación cuando se debe volar a grandes alturas.

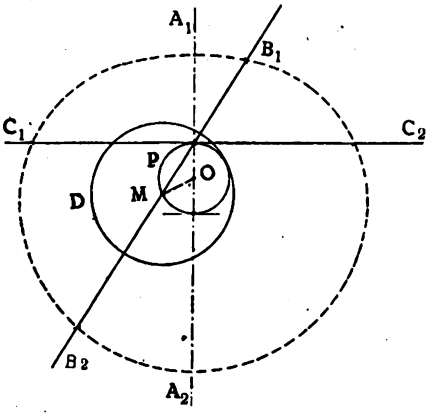


Fig. 2.ª Principio geométrico en que se basa el funcionamiento del compresor Planche

Para presiones mayores la fuerza centrífuga no basta, y se acude a los compresores de paletas, que son verdaderos compresores de pistón, pero de movimiento contínuo y admiten por lo tanto grandes velocidades. Tomemos uno de los tipos más perfectos de esta clase, por ejemplo el compresor Wittig y examinemos su manera de funcionar.

Según indica esquemáticamente la figura 1.ª se compone de una cámara cilíndrica fija, en cuyo interior se mueve un cilindro o rotor excéntrico, provisto de paletas, que dividen en un cierto número de compartimientos el espacio que queda libre. La capacidad de estos compartimientos varía durante una rotación, de un máximo a un mínimo, y estas variaciones de volumen durante el movimiento del rotor son las que producen la aspiración del aire y su impulsión o compresión. En teoría la cosa parece muy sencilla, pero en la práctica se tropieza con graves inconvenientes. Las paletas tienen evidentemente necesidad de moverse alternativamente dentro de unas guías o ranuras practicadas en el cilindro, con lo cual tenemos una primera causa de rozamientos y desgastes; pero sobre todo, la gran presión de las paletas contra el cilindro, que se desarrolla por la fuerza centrífuga, produce entre estas piezas un frotamiento enérgico en el que se pierde una buena parte de la energía, con aumento consiguiente en el desgaste de las superficies frotantes.

A fin de atenuar este defecto se ha ideado interponer entre las paletas y la caja un anillo metálico que participe del movimiento del rotor; pero entonces la resultante de la fuerza centrífuga impele fuertemente este anillo hacia arriba, y basta el más insignificante desgaste del mismo, para que falte el conveniente ajuste entre su parte inferior y la pared del cilindro o cámara fija, produciéndose entonces fugas de aire de gran importancia.

Tanto es así, que para obtener resultados aceptables a presiones algo elevadas, la mayor parte de los constructores emplean el sistema de compresión escalonada o por fases, pero perdiendo en cambio las ventajas propias de las máquinas rotativas, de sencillez, baratura y gran rendimiento. Y al cabo de algún tiempo de funcionamiento, las fugas de aire aumentan de suerte que no es raro ver aparatos en servicio, a los cuales no es posible ya hacerles dar la presión conveniente, y aun a veces su rendimiento volumétrico es casi nulo.

Recientemente el problema del compresor rotativo ha recibido una excelente solución con la invención del sistema francés «Planche», en el cual se han eliminado de una manera ingeniosa, al par que sencilla, los inconvenientes apuntados.

Sus características pueden enumerarse así: buen rendimiento a todas las velocidades y a todas las pre-

Digitized by Google

siones; conservación del ajuste de todos los órganos, aun después de muy largo funcionamiento; gran capacidad en pequeño volumen; gasto de energía muy reducido al trabajar en vacío, a causa de hallarse suprimidos los frotamientos y los efectos de inercia, y como consecuencia un excelente rendimiento económico en trabajo normal, que es una de las ventajas principales.

El principio en que se funda es científicamente muy interesante y digno de ser conocido por los lectores de IBÉRICA. Si se hace mover el punto medio M (fig. 2.ª) de una recta, de manera que describa la circunferencia P con cierta velocidad angular, y al mismo tiempo gira dicha recta alrededor de dicho punto M con velocidad angular mitad de la anterior, sus extremos B_1 B_2, describirán una curva especial que no difiere mucho de una circunferencia, a la cual se ha dado el nombre de *concoide*. Durante este movimiento los dos segmentos en que queda dividida la superficie comprendida dentro de la curva, varían constantemente: son iguales en la posición A_1 A_2, desiguales ya en la B_1 B_2, y al tomar la posición C_1 C_2 uno de ellos pasa por el máximo y el otro por el mínimo, para igualarse de nuevo ambos segmentos cuando la recta, habiendo girado 180° sobre sí misma, ocupa de nuevo la posición A_2 A_1.

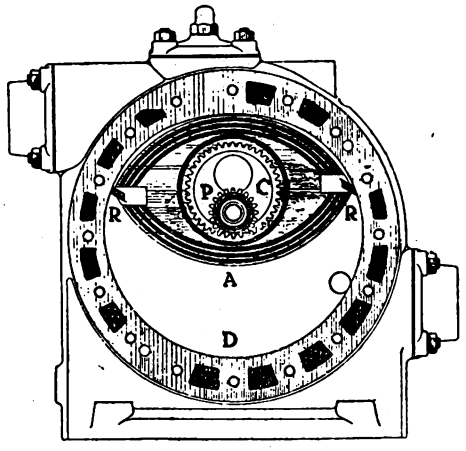


Fig. 3.ª Disposición de la bomba o compresor Planche

Además, es fácil demostrar, y esto es lo que da a estas propiedades geométricas su utilidad práctica, que el movimiento en apariencia complicado de la recta B_1 B_2 equivale cinemáticamente a hacerla solidaria de una circunferencia D de diámetro doble, la cual se aplique o ruede sin deslizamiento sobre la circunferencia menor P, supuesta fija.

La realización mecánica de este principio se obtiene de la manera más fácil en la forma que indica la figura 3.ª, que no es otra cosa que la bomba o compresor Planche, en corte transversal. La barra o recta B_1 B_2 se ha sustituído por una pieza biconvexa, A, de mayor solidez, la cual se halla invariablemente fija a una corona C dentada interiormente, que engrana con un piñón fijo P de número de dientes mitad. A fin de lograr este engrane basta dar al árbol motor la forma de cigüeñal, o de cilindro excéntrico, en el cual encaje a rozamiento suave la pieza movible o pistón A. La directriz o perfil del cilindro o caja D, no es una circunferencia sino una *concoide*, y en ella van las dos aberturas o lumbreras de admisión e impulsión del aire, cerrada esta última por una válvula que se abre de dentro hacia afuera.

En la figura 4.ª se han indicado minuciosamente los demás pormenores de construcción, y en las figuras 5.ª a 10.ª se pueden seguir las fases sucesivas por que pasa el pistón durante una rotación completa, y bastará examinarlas con alguna detención para darse cuenta sin dificultad de cómo funciona el aparato. La figura 11.ª, representa una vista interior del aparato Planche.

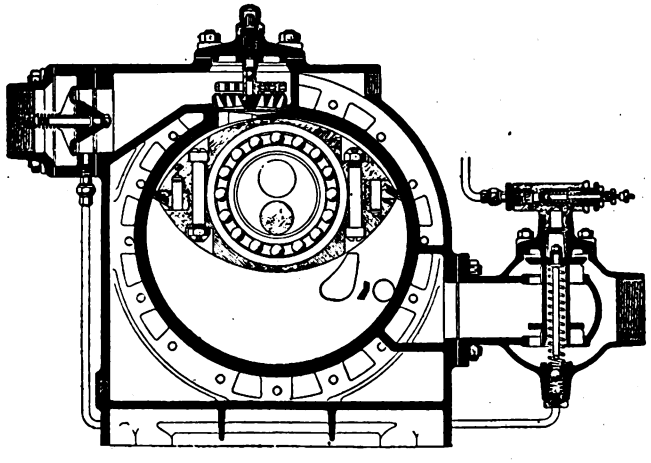


Fig. 4.ª Corte transversal de un compresor Planche calculado para 8 kg. por cm² de presión efectiva

Esta ingeniosa disposición difiere profundamente de los sistemas ordinarios de paletas, y los aventaja notablemente por varios conceptos. En primer lugar el pistón conserva una longitud invariable, y por lo tanto se suprimen las paletas múltiples con los inconvenientes a que dan lugar. Basta para asegurar el cierre, encajar en los dos extremos del pistón dos reglas R R, que pueden ser muy estrechas, pues no tienen deslizamiento apreciable dentro de sus guías. Como su peso es pequeño, es pequeña también por lo mismo la presión ejercida por la fuerza centrífuga; las pérdidas de fuerza por rozamiento se reducen extraordinariamente, y el desgaste es prácticamente nulo. Un cálculo sencillo demuestra que el trabajo consumido en estos rozamientos y desgastes es en el compresor Planche *ocho veces menor* que en un aparato Wittig de igual capacidad.

Por otra parte, como hemos visto, el número de revoluciones del pistón no es más que la mitad de las del árbol principal, circunstancia favorable también para la disminución de los desgastes en los compresores sistema Planche.

Otra ventaja importante, que no haremos más que apuntar, es la superioridad del rendimiento termodinámico, a causa de la menor rapidez de compresión y aumento de la potencia de refrigeración.

El rendimiento mecánico depende, naturalmente, de la magnitud de los trabajos de frotamiento a que dan lugar las piezas movibles de que consta el aparato; y es fácil darse cuenta de que tales frotamientos son

Digitized by Google

notablemente débiles; pues, fuera del insignificante roce del pistón con su envolvente, no queda más que el rozamiento ordinario de un engranaje cilíndrico y un rodamiento de bolas del cigüeñal sobre sus cojinetes. Puede afirmarse, sin exageración, que el rendimiento mecánico no baja del 95 por 100. El consumo de aceite para el engrase es, por lo mismo, muy reducido; un compresor de 200 m.³ por hora puede trabajar 8 horas diarias, durante 15 días, con un gasto máximo de solos dos litros de aceite.

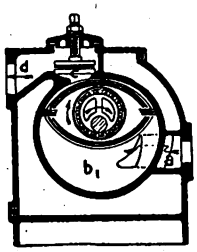


Fig. 5.ª

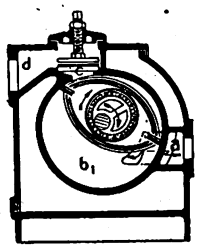


Fig. 6.ª

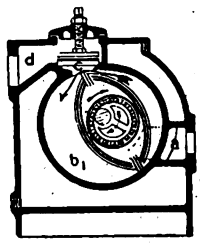


Fig. 7.ª

Una particularidad que debe tenerse muy en cuenta al instalar un compresor es la cantidad de energía que consume inútilmente cuando ha de trabajar en vacío o con poca carga, cosa que ocurre con frecuencia en la mayoría de las aplicaciones. Un compresor de paletas algo gastado absorberá fácilmente en tal caso un 25 % de la energía total, mientras que en un compresor Planche no pasa del 5 al 10 %.

En resumen, las insuperables ventajas del nuevo sistema Planche sobre los antiguos, pueden sintetizarse en la forma siguiente:

Sobre las máquinas de pistón: precio, volumen y peso de la máquina y de la mayor parte de sus accesorios (motor, depósito intermediario de aire, poleas, correas, etc.), reducidos considerablemente. Gran facilidad de marcha y de entretenimiento; facilidades de transporte y de colocación; rendimientos mecánico, volumétrico y termodinámico superiores; número de válvulas de 4 a 8 veces más reducido y supresión proporcional de los cuidados que exigen.

Además, se suprime totalmente la biela, la barra de pistón, las correderas, el prensa-estopas, etc., y como hay perfecto equilibrio estático y dinámico de todas las masas en movimiento, se consigue la supresión absoluta de los efectos de inercia y por lo tanto de las resistencias pasivas a que dan lugar.

Sobre los compresores sistema Wittig: fabricación más fácil y menos costosa; capacidad de trabajo mucho mayor, sobre todo a grandes presiones; rendimiento mecánico, volumétrico y termodinámico muy superiores; conservación sensible de estos rendimientos cualquiera que sea la carga; fugas de aire mucho menores, y conservación de la máquina en perfecto estado de funcionamiento durante un tiempo mucho mayor.

Como los compresores y las bombas de vacío Planche alcanzan las mismas presiones y los mismos vacíos que los aparatos de pistón, pueden reemplazarlos perfectamente, sobre todo para accionar las herramientas de aire comprimido tales como martillos neumáticos, aparatos de chorro de arena, máquinas de moldear, perforadoras, etc., para pulverizar los líquidos, humidificar la atmósfera, soplar cubilotes, hornos de templar, etc. Asimismo en las operaciones de evaporar, cocer, impregnar y secar en vacío o a presión y para la aspiración de polvos, transporte de cereales y materias pulverulentas o líquidas, así como también en los condensadores de las máquinas o turbinas de vapor. Encuentran finalmente aplicación estos aparatos funcionando como bombas de vacío en los condensadores, en la industria química, en las refinerías de azúcar, fábricas de pasta de papel, o de celulosa, papeleras, tintorerías, blanqueos, aprestos, hilaturas, en los frenos a vacío de los ferrocarriles, etc., y en general donde quiera que se use el vacío o los gases comprimidos, secos o húmedos, aunque sean nocivos o inflamables y a cualquier presión que convenga.

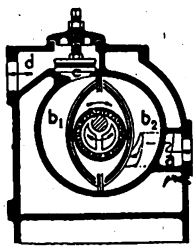


Fig. 8.ª

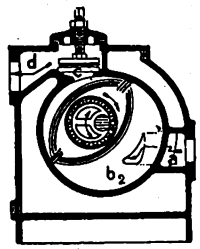


Fig. 9.ª

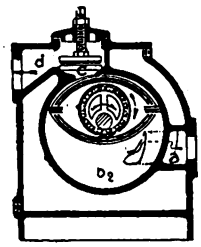


Fig. 10.ª

Los «Etablissements R. Planche & C.ie» de Villefranche sur Saône, que son los inventores de este sistema, lo han patentado en todos los países, y antes de presentarlo al público realizaron serios estudios y numerosas experiencias en colaboración con la Dirección de investigaciones científicas e industriales del Ministerio de Instrucción Pública de Francia, y en el Laboratorio de Artes e Industrias de París, coronadas todas por el más satisfactorio y brillante buen éxito. El representante exclusivo en España de los inventos Planche es la casa Hijo de Emilio Bruguera, Riereta, 28, Barcelona.

Dada la originalidad y seriedad de este invento, veremos con satisfacción que su aplicación se generalice, como esperamos, en la industria de nuestra Nación.

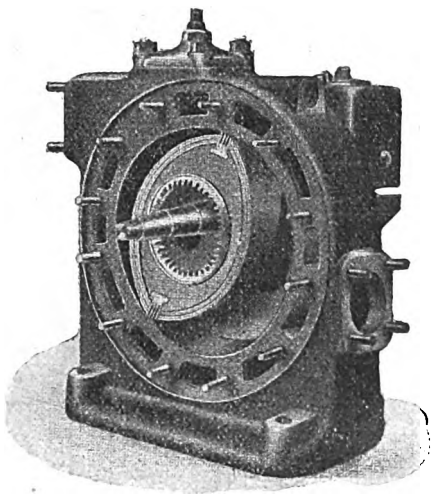
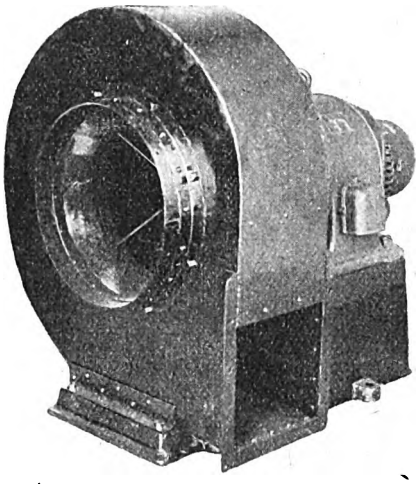


Fig. 11.ª Vista interior un aparato Planche

Digitized by Google

Ventiladores centrífugos "FISAC"

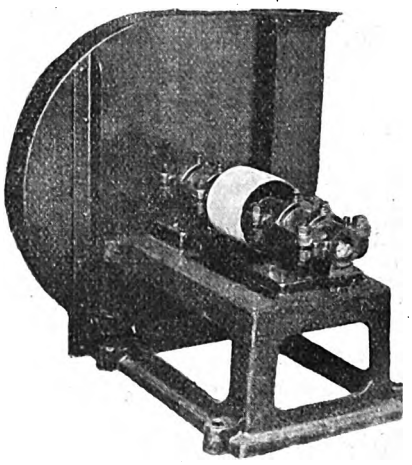


Tiro forzado y aspirado para

CALDERAS DE VAPOR ▪ HORNOS
CUBILOTES FRAGUAS

Ventilación de

MINAS ▪ EDIFICIOS ▪ BUQUES ▪ SECADEROS
INDUSTRIALES ▪ CUADRAS DE TINTORERÍA



Aspiración de residuos y polvo ▪ Transporte neumático ▪ Limpieza por aire

V. FISAC PEDRO IV, 222, S. M. **BARCELONA**

TALLERES "I.C.A.I."

Construcción de tupís - Motores trifásicos de 3 HP. - Rodillos tensores de correas, de 15 y 3 HP, - Prensas para baldosines Aparatos reductores de velocidad - Máquinas de ensayos de dureza "Brinell" - Máquinas de esmerilar, de gran potencia Fraguas - Herramental para estampar y cortar - Fresas, machos de roscar, etc., de tamaños especiales sobre pedido

ENTREGAS INMEDIATAS

Alberto Aguilera, 25 - MADRID

TELÉFONO 3-32 J.

Digitized by Google

LA VENECIANA

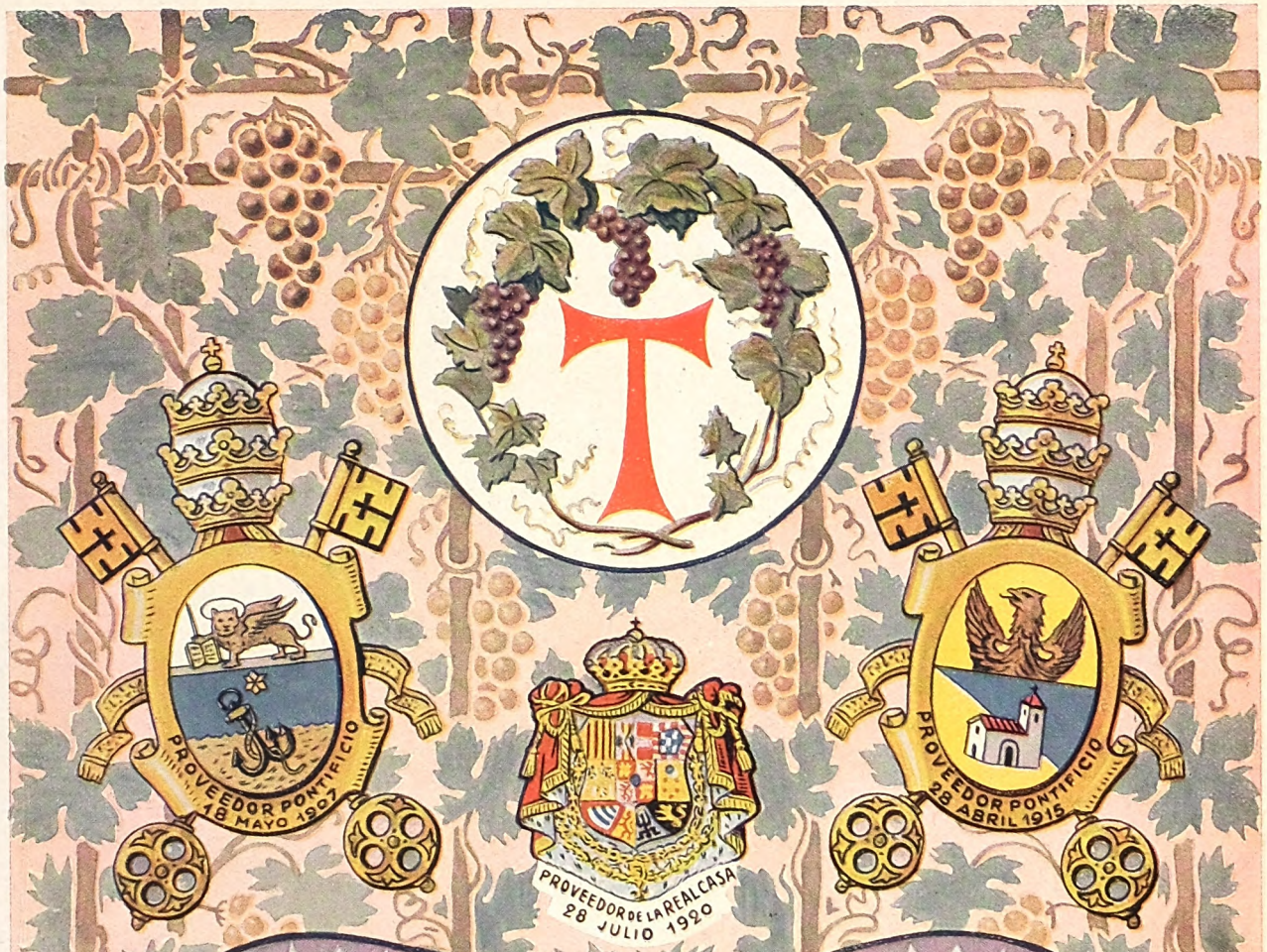
FÁBRICA DE LUNAS
: : : Y ESPEJOS : : :

VIDRIERAS ARTÍSTICAS
DECORACIÓN DE CRISTAL Y
VIDRIO POR TODOS LOS PRO-
: CEDIMIENTOS CONOCIDOS :

ZARAGOZA — Fábrica: Castillo, 271
Sucursales: D. Alfonso I, 13 y 15, y Fuenclara, 6
Dirección telefónica y telegráfica: PARAÍSO-ZARAGOZA
Teléfonos 105 y 107.—Apartado de Correos 50

SEVILLA — Fábrica: Calle del Progreso
Dirección telefónica y telegráfica: PARAÍSO-SEVILLA
Apartado de Correos 271

Digitized by Google



Sociedad Exportadora Tarraconense

SUCESORA DE

J. DE MULLER

TARRAGONA

ESPECIALIDAD EN LOS

VINOS DE MISA

GARANTÍA DE ABSOLUTA PUREZA

FURNELLS

Digitized by Google

OSBORNE Y C.ª

CASA FUNDADA EN 1772

Vinos finos del Puerto y Jerez - Coñac Osborne

PUERTO DE SANTA MARÍA (Cádiz)

Esta Casa, que es una de las más antiguas y acreditadas de Andalucía, cuenta entre sus famosas especialidades las principales clases de vinos siguientes, que exporta a todo el mundo:

Fino Ducal, Fino Coquinero, Amontillado Fino Quinta (de fama mundial), **Solera Imperial, Amontillado El Cid** (viejísimo), **Jerez Quina Osborne** (tónico, reconstituyente y aperitivo), **Pedro Ximénez 1870, Moscatel Viejo, Coñac 3 ceros, Coñac extra, Coñac Emperador.**

Coñac Osborne, de calidad exquisita, procedente de las magníficas y añejas soleras que poseía desde antiguo la Casa y que no ha dado al público hasta reunir el **Coñac Osborne** las inimitables cualidades de que hoy goza, o sea: **exquisito paladar, finura y gran vejez.**

Representante de la Casa Osborne

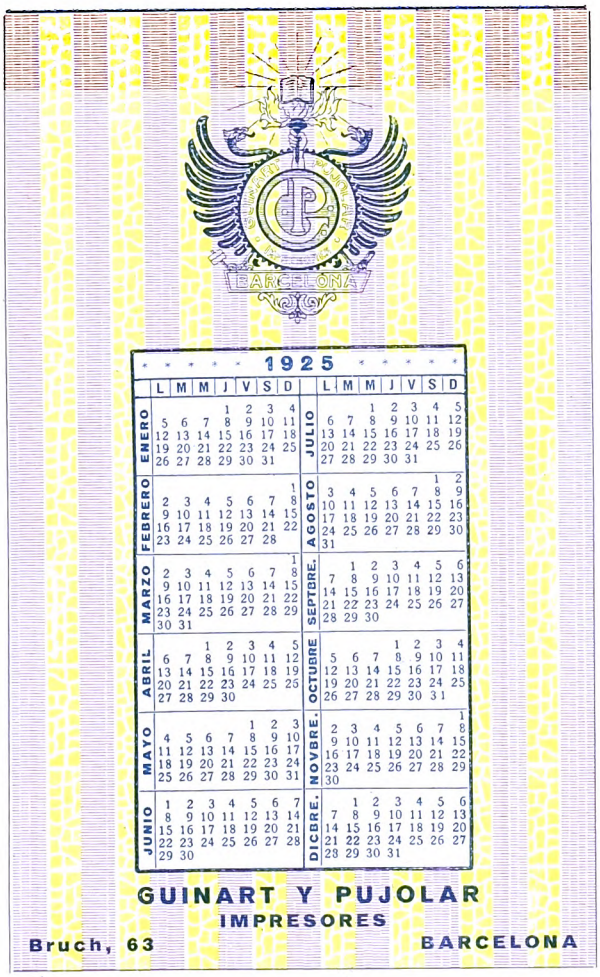
VICENTE DE ALBERTI

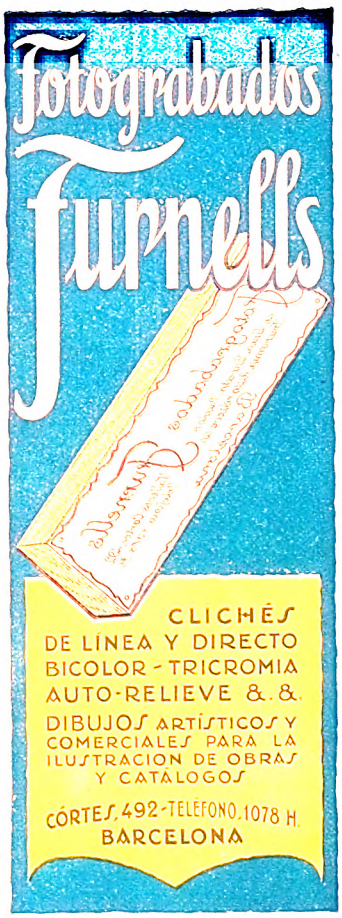
Lagasca, 101-Tel. 1590 G

MADRID

CLICHÉS FURNELLS

Digitized by Google





Industrial
Valenciana
VICTORIA
S. A.
(antes Ferrer y Toledo)
GUILLEM DE CASTRO, 177
VALENCIA

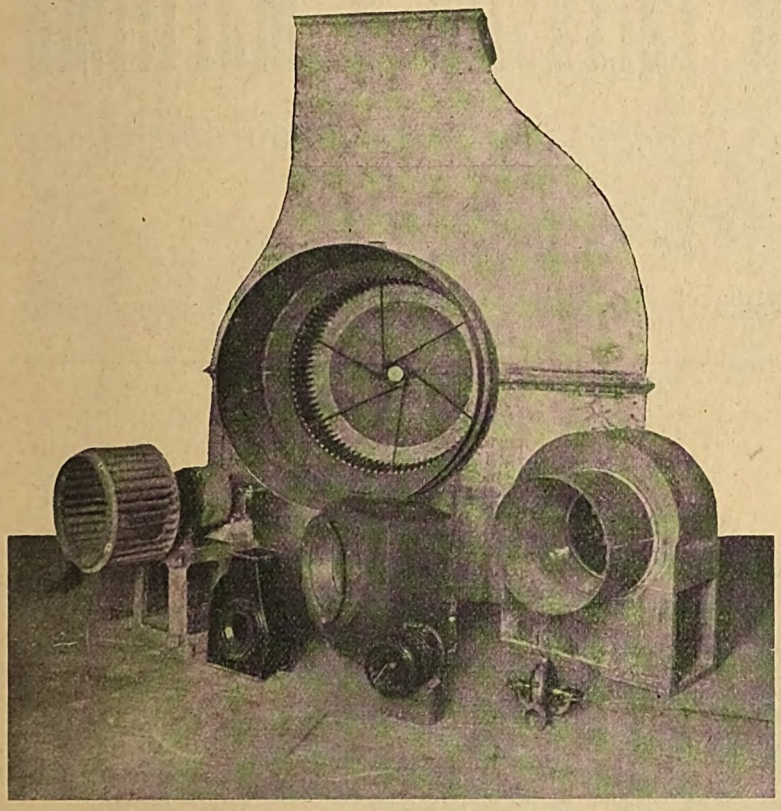
El modelo n.º 4 de la máquina española VICTORIA reune todas las perfecciones imaginables y supera en bondad, solidez y economía a las marcas extranjeras de mayor renombre. Constituye un verdadero triunfo de la industria española.

Declarado su uso obligatorio en los centros oficiales.

SOLICITE Vd. CATÁLOGO ILUSTRADO Y LISTA DE REFERENCIAS

Digitized by Google

Ventiladores centrífugos "FISAC"



Tiro forzado y aspirado para

Calderas de vapor ▪ Hornos ▪ Cubilotes ▪ Fraguas

Ventilación de

Minas ▪ Edificios ▪ Buques
Secaderos industriales
Cuadras de Tintorería

Aspiración de residuos y polvo ▪ Transporte neumático ▪ Limpieza por aire

V. FISAC

PEDRO IV, 222, S. M.
BARCELONA

Burt, Boulton & Haywood, Limited

Fabricantes y exportadores de productos derivados del alquitrán de hulla

CENTRAL EN LONDRES

Sucursal en España: BILBAO **(Apartado de Correos n.º 8)**

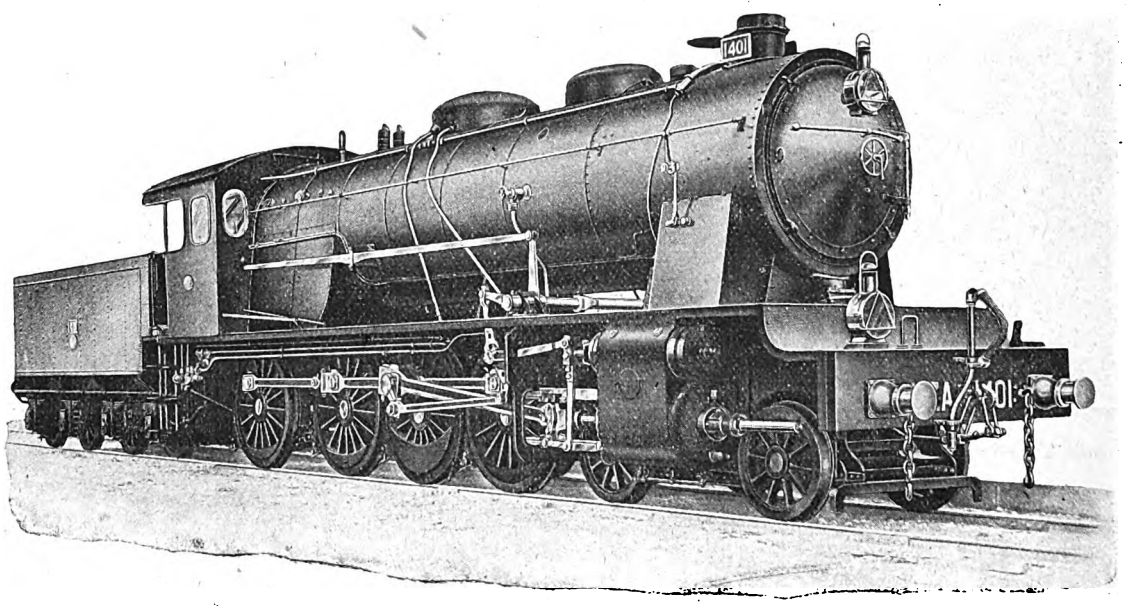
Digitized by Google

La Maquinista Terrestre y Marítima

Sociedad Anónima ▪▪ Capital social: 20000000 de pesetas

BARCELONA

Calle de LA MAQUINISTA (Barceloneta) ▪ Delegación en Madrid: SERRANO, 5, bajo, derecha



Locomotora tipo 1400 para los ferrocarriles de M. Z. A.

Locomotoras

Material fijo para ferrocarriles

Puentes y construcciones metálicas

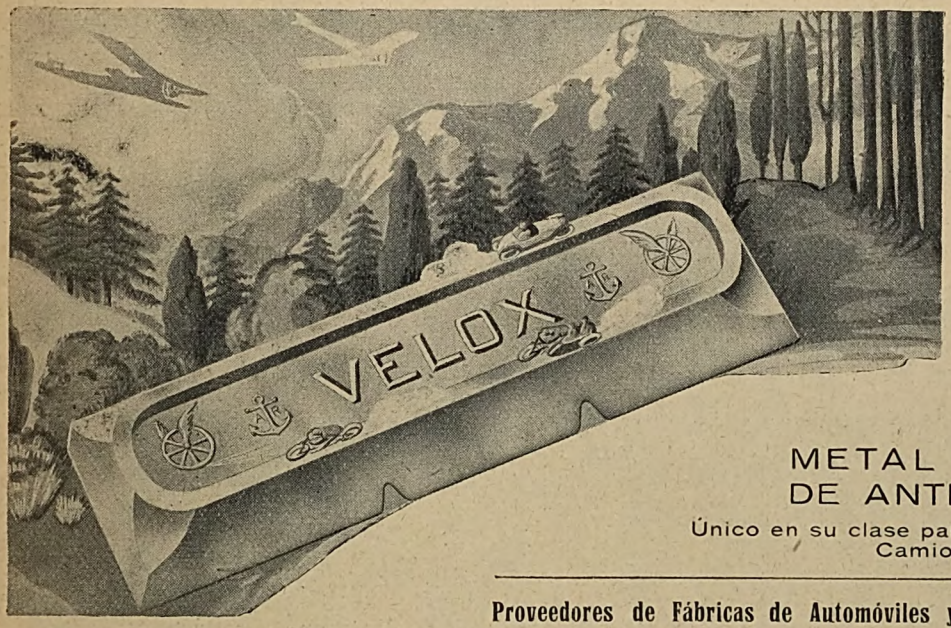
Máquinas motoras fijas y marinas

Calderas ▪ Grúas

y aparatos de elevación de todas clases

Digitized by Google

Soldaduras Especiales a Baja Temperatura y Aleaciones Metálicas



"VELOX"

MARCA A. R. DE FÁBRICA REGISTRADA

METAL BLANCO
DE ANTIFRICCIÓN

Único en su clase para Automóviles, Camiones y Aviación

Proveedores de Fábricas de Automóviles y Aviación Militar

Sociedad de Placas y Polvos para Soldar
Sociedad Anónima
Calle Pedro IV, 77 BARCELONA Teléfono 636 S. M.

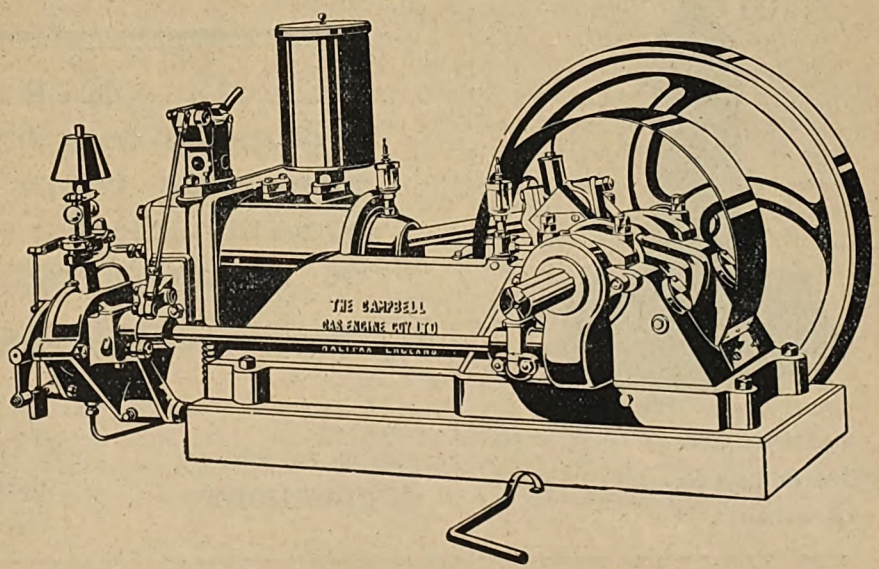
S. SANCHO A.

CALLE DE LA PAZ, 34
VALENCIA
Teléfono 241
Direc. telegráfica: CRISTMOTO

Motores "CAMPBELL" La mejor marca inglesa

Bombas centrífugas

Instalaciones completas de riegos

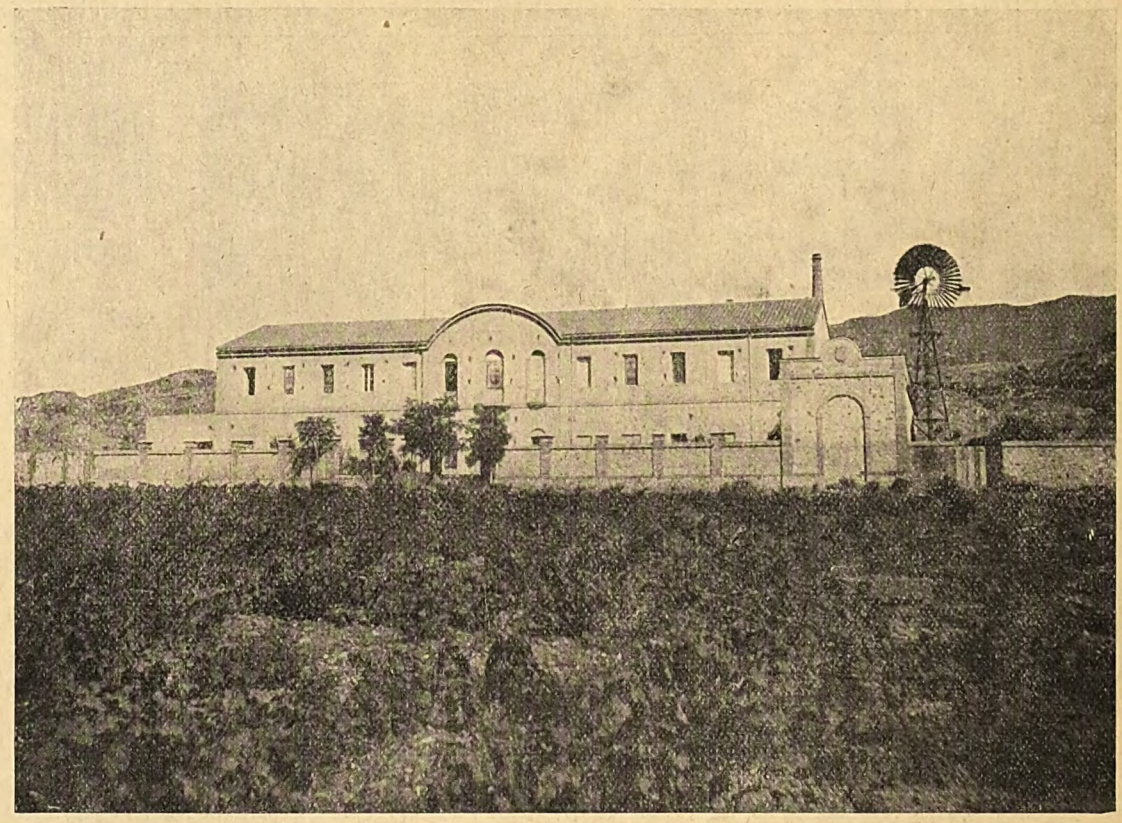


Proyectos y presupuestos

MOTORES DIESEL DESDE 3 1/2 HP

Digitized by Google

LICOR Y COGNAC CARMELITANO • BENICÁSIM (Castellón) España



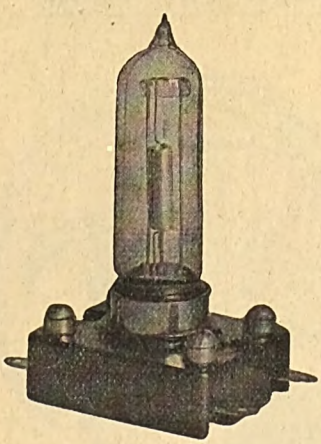
Vista general de la fábrica instalada en Benicásim, al pie de la sierra donde se alza el Monasterio

Teléfonos Bell, S. A.

MANUFACTURAS ELÉCTRICAS

CONCESIONARIA DE

INTERNATIONAL WESTERN ELECTRIC COMPANY



Válvula «MINIATURA» a propósito para funcionar con pilas secas, como detector y como amplificador en toda clase de receptores radiotelefónicos

BARCELONA
Granvía Layetana, 17
Teléfono 3841 - A

DIRECCIÓN TELEGRÁFICA
MICROPHONE

MADRID
Plaza de la Independencia, 2
Teléfono S - 2375

PIDA DETALLES A NUESTRO DEPARTAMENTO ADI, CITANDO A «IBÉRICA»

Digitized by Google

PROGRESOS DE LA MOLINERÍA NACIONAL

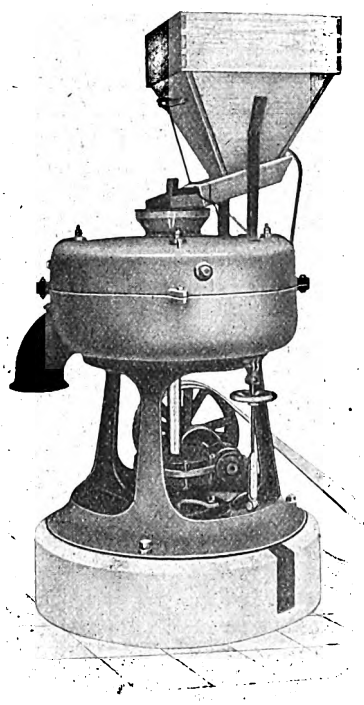
Los MOLINOS BLASI para cereales, legumbres, harinas, etc.

Aprovechamos este Suplemento del número extraordinario de IBÉRICA, para dar cuenta en él de un notable progreso obtenido por la industria nacional de maquinaria para molinería, industria que cada vez va logrando mayor independencia de la construcción extranjera y nacionalizándose del todo en nuestro país.

La casa Manuel Blasi, S. A., de Barcelona, tan conocida en Cataluña y en toda España por su famosa manufactura de correas y accesorios industriales, después de innumerables estudios y ensayos ha logrado construir un molino que reúne grandes perfeccionamientos con relación a los demás tipos conocidos.

Estos molinos Blasi se presentaron por primera vez al público en la última Feria Internacional de Muestras que celebró Barcelona en junio de 1924, y en ella llamaron extraordinariamente la atención del público que visitaba la instalación.

El grabado que acompaña a esta información representa uno de estos molinos horizontales, con muelas que miden 750 milímetros de diámetro, por 150 milímetros de espesor.



Estas muelas son de esmeril NAXOS, excepto cuando el molino ha de dedicarse a la producción de harinas para la panificación, ya que en este caso se le aplican muelas francesas de la marca «La Ferté».

En este tipo de molino los constructores garantizan por cada hora de trabajo la crecida producción de 300 a 500 kg. de harina de maíz, según su grado de pulverización.

Una de las ventajas principales de estos molinos estriba en que la rueda dotada de movimiento es la de abajo del molino o sea la llamada sotana, mientras que la de arriba o volandera permanece inmóvil. Otra de sus ventajas consiste en que la velocidad de la muela no es excesiva, como ocurre en los molinos verticales, sino que atendido a su desarrollo resulta equivalente a la de los molinos horizontales antiguos. Un molino con muelas de 1'40 metros de diámetro marcha ordinariamente de 110 a 130 revoluciones por minuto. El que nos ocupa da unicamente 240 revoluciones, o sea proporcionalmente las mismas que el anterior, mientras que los molinos verticales marchan desde 600 a 1200. Semejante disminución de velocidad reviste mucha importancia, no solamente porque queda disminuido el peligro de una avería, sino porque el desgaste de las muelas es así muchísimo menor.

Estos mismos molinos aprovechan también para triturar otras materias tales como cemento, yeso, cal, carbón, drogas, etc., sin otra modificación que sustituir las muelas de esmeril NAXOS, que llevan ordinariamente, por muelas cerámicas, en el caso de que dichas materias estén húmedas o mojadas.

La casa Blasi fabrica, además de los molinos, muelas de todos los diámetros para repuesto de los molinos ya instalados, tanto verticales como horizontales, hasta de 1400 milímetros de diámetro.

Si estos molinos ofrecen tantas ventajas sobre los otros tipos conocidos, buena parte de este satisfactorio éxito depende de la excelente calidad y solidez incomparable de las muelas de esmeril NAXOS fabricadas por los señores Blasi, las cuales con razón disfrutan de bien merecida fama en el mercado industrial.

La casa Blasi ha logrado especializarse en esta industria, y es hoy por hoy la que produce las mejores muelas para molinos y para el desbaste y pulido de metales. Los progresos que ha realizado en este ramo han sido grandes, pues ha nacionalizado en nuestro país una productiva industria nueva.

Aquellos de nuestros lectores que se interesen por los nuevos molinos que describimos, pueden dirigirse, para obtener más pormenores y precios, a los constructores (citando esta reseña de IBÉRICA) señores Manuel Blasi, S. A., Paseo de San Juan, 13, BARCELONA. La casa cuenta asimismo con sucursales en Bilbao, Hurtado de Amézaga, 52; Madrid, Ayala, 142, entlo.; Alcoy, San José, 31, y representantes en las principales capitales españolas.

Aprovechamos esta ocasión para recordar a nuestros lectores, que entre el material de la casa Blasi, se cuentan las famosas CORREAS tejidas y embreadas marca «SCANDINAVIA», para frenos de automóviles Ford, y las de amianto y alambre de latón, también tejidas y embreadas, marca «BRASBESTOS», para frenos de toda clase de automóviles. Como novedad en este ramo de accesorios, esta casa ha introducido recientemente unos aros de amianto comprimido, marca «HALO», los cuales sustituyen, con gran ventaja de seguridad y duración, a las correas tejidas en su aplicación a los frenos de los automóviles Ford. También ha puesto en venta una pasta marca M. B., para esmerilar válvulas de motores, que supera en calidad a todas las hasta ahora conocidas.

Otra sección importante de la casa Blasi, es la de AMIANTOS, en sus cada día crecientes aplicaciones.

Citaremos también las correas SATURN, SATURNALIA, DUXBAK, las POLEAS DE MADERA para transmisión de fuerza, por ser éstas las especialidades más salientes de la casa Blasi, la que facilita además otros mil artículos para suministros industriales.

Digitized by Google

Premiada por S. S. Pío IX, Sociedad de Amigos del País y en varias exposiciones nacionales y extranjeras

Acreditada Fábrica de Ornamentos para Iglesia

Fundada en 1820

CASA GARÍN

ESPECIALIDAD en toda clase de bordados y tejidos de seda, oro y plata - Ropa blanca para iglesia - Pasamanería - Encajes y accesorios para toda clase de ornamentos y demás artículos para el :: :: :: :: Culto Divino; garantizando su calidad :: :: :: ::

PÍDANSE MUESTRAS Y PRECIOS

Paz, 5, entr.° • Apartado 54 • VALENCIA

LA CASA GARIN, de Valencia, cuyo anuncio encabeza esta página, viene dedicándose desde hace más de un siglo a la fabricación de ornamentos para Iglesia y es conocida en todo el orbe católico como la más antigua de su ramo. Goza además de merecida fama y de envidiable reputación por el inspirado arte religioso que resplandece en todas sus creaciones, por la superior calidad de los géneros que emplea en sus obras y por la notable economía que ofrece en todos sus presupuestos.

Sobreponiéndose en la dirección de la Casa Garín el espíritu enamorado del arte al del simple y prosaico comerciante, pone en todos sus trabajos singular empeño para que cada uno de ellos salga de sus talleres perfecta y minuciosamente acabado, tal como la joya sale de manos del hábil orfebre cuando pone en ella toda la inspiración de su genio y toda la magia de su tecnicismo.

No necesita, pues, elogios esta Casa cuyo solo nombre es suficiente garantía. Mas no queremos perder la oportunidad, que nos brinda la publicación de este número extraordinario anual de IBÉRICA, de recomendar una vez más a nuestros amigos y lectores los talleres Garín, ya que cuantos a ellos acuden encargando cualquier trabajo, desde el más rico al más modesto, quedan satisfechos de sus servicios, tanto por lo que toca a la prontitud como al perfecto acabado y esmero en las prendas y ejemplar seriedad en los tratos comerciales. Alargaríamos desconsideradamente estas notas si pretendiésemos dar una idea, por breve que fuese, de la multitud de trabajos que la Casa Garín confeccionó en el pasado año 1924 y de los que recientemente ha remitido a la República Argentina y a otras regiones de la América española.

Casulla de tela con dibujo tejido en la misma tela

Entre ellos se cuentan ternos, palios y demás ornamentos de riquísimo tisú de plata fina, tejido con dibujo en oro fino y bordado a realce en plata y oro del mejor título. Para varias capitales de la Península ha terminado también, entre otras valiosas obras de arte, un completo terno de oro fino con figuras tejidas, y otro de raso blanco todo de seda bordado en oro fino a realce, combinado con delicadas sedas de colores que dibujan unos preciosos medallones que representan el escudo de Nuestra Señora de los Desamparados, patrona de Valencia. Son dignos de mención asimismo un artístico palio bordado y varios estandartes, mantos, túnicas, etc., con originales dibujos.

En una palabra, la Casa Garín de Valencia, con su constante trabajo y siguiendo las huellas de honradez y buen servicio de su antiguo fundador don Mariano Garín y Aguilar, padre del actual dueño, ha conservado brillantemente su prestigio y ha conseguido ser una de las Casas más principales de España en el delicado y difícil ramo de ornamentos artísticos de Iglesia.

Recuérdese lo que dijimos de la Casa Garín en el Suplemento del número extraordinario de IBÉRICA en abril de 1920, con motivo de cumplirse su primer centenario, cuando comentábamos el triunfo que alcanzó la Casa Garín en sus primeros tiempos, al obtener en el telar lo que hasta entonces se tenía por imposible en el arte: esto es, fabricar en una misma tela juntamente el género de terciopelo brochado en oro. Esto le valió a la Casa singulares elogios y felicitaciones de los más inteligentes maestros del arte mayor de la seda, entonces tan pujante en el reino de Valencia.

Túnica bordada primorosamente a mano en oro fino a realce

El sumo Pontífice Pío IX concedió a la Casa Garín el uso del escudo de Su Santidad, siendo la única en el ramo que disfruta de tan envidiable privilegio.

Digitized by Google

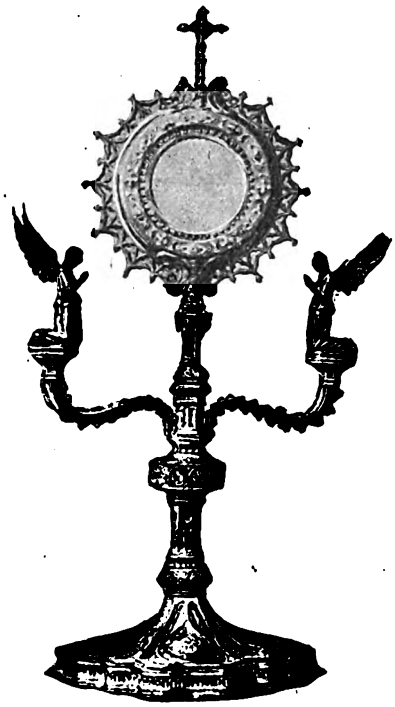
Obras de Arte de la Orfebrería CASA ORRICO

. Zaragoza, n.° 14, pral. - VALENCIA

No es la primera vez que desde las columnas de este Suplemento nos ocupamos de las inspiradas obras de arte que produce la orfebrería valenciana en nuestros días, resucitando tradiciones y antiguas glorias de aquellos inimitables maestros que en la antigüedad tanta gloria y esplendor le conquistaron con sus obras.

Si a través de los siglos XVII al XIX y principios del XX se extiende una extensa laguna, en la que el arte de la orfebrería valenciana parece aletargado y como en estado de crisálida, hoy empieza de nuevo a batir con nuevos bríos las alas de su inspiración, remontándose a las elevadas regiones de la belleza, cual policromada mariposa.

Entre las relevantes figuras de este vigoroso renacimiento sobresale en mucho un artista valenciano de verdadero mérito, el maestro orfebre señor Orrico, cuya fresca y lozana inspiración brota límpida y serena del estudio y contemplación inteligente de las obras de arte más genuinamente españolas, aquilatadas con la debida apreciación de las del extranjero. Posee el señor Orrico el don envidiable de asimilarse maravillosamente los más ocultos y por lo mismo más difíciles y apreciados pormenores de ejecución y, penetrándose del estilo de nuestros antepasados, sabe interpretar con justeza los más dificultosos encargos. Y en estas extraordinarias cualidades del orfebre Orrico, se encierra el secreto del porqué salen de sus talleres obras de arte tan acabado como las que muchas veces hemos comentado en estas columnas y como aquel hermoso nimbo de la imagen de Nuestra Señora de los Desamparados que admiró Valencia y España entera en aquellas jornadas solemnes e inolvidables de la Coronación.



Preciosa Custodia estilo gótico, construída por la Casa Orrico, que semeja una obra de arte hecha en el siglo XV

Una de las últimas y más celebradas producciones de Orrico es la preciosa Custodia con que se ha enriquecido la nueva iglesia del Palacio del Santo Duque de Gandía. Al contemplar esta preciada joya de puro estilo gótico, parece por su conjunto majestuoso, por su perfección y por sus delicados pormenores una obra salida de manos de alguno de aquellos pacientes artistas que vivieron a principios del siglo XV, más bien que un trabajo hecho en nuestros días y en un prosaico taller moderno: ¡Inspirado esfuerzo del Arte que anhela encerrar en el metal los destellos del poema de amor que resplandece en la Divina Eucaristía!

Como puede apreciarse en el grabado adjunto, el pie de esta Custodia afecta la forma de un óvalo octogonal, en el que aparecen primorosos dibujos y tres altorrelieves que representan el Sagrado Corazón de Jesús, el Purísimo Corazón de María y San José. En la parte delantera del pie y en primorosa combinación con brillantes, rubíes y esmeraldas vese el emblema del nombre de Jesús, y sobre el árbol de la Custodia que se yergue majestuosamente, nace un brazo a cada lado con dos ángeles corpóreos y arrodillados en actitud de profunda adoración. El viril es de un delicado encaje con multitud de perlas, brillantes y rubíes finamente engarzados. Custodia admirable en suma, que va a acrecentar las obras de arte cristiano que atesora el histórico y glorioso Palacio del Santo Duque de Gandía, San Francisco de Borja.

Sevilla ha sido testigo de otro triunfo de la Casa Orrico, cuya descripción, para que no pierda la espontaneidad, la tomaremos de nuestro colega «Correo de Andalucía»: «El viernes 27 (junio de 1924), festividad del Sagrado Corazón de Jesús, se celebrará la procesión que todos los años recorre nuestras calles. Este año dará más esplendor a tan clásica fiesta el estreno del nuevo paso que se ha fabricado expresamente para llevar triunfalmente la bellísima imagen de la Gran Madre, obra debida al arte genial de Duque Conejo. El paso o anda es todo de caoba con adornos de plata sobrepuestos, formando la parte artística de la obra que ha sido hecha por los acreditados talleres que tiene en Valencia la Casa Orrico. Estos adornos son del más puro estilo renacimiento y no se sabe qué admirar más en ellos, si los grandes frisos de diferentes dibujos o las bellísimas guirnaldas que rodean el paso. Sobresalen también grandes escudos con riquísimos detalles en los cuatro lados, cuatro altorrelieves en los cuales dos ángeles, sostienen alegorías de la Gran Madre, y cuatro primorosas águilas que con sus garras sostienen atributos de la Santísima Virgen».

Hasta aquí la reseña del colega de Sevilla, y después de leerla, Valencia puede enorgullecerse con su artista orfebre señor Orrico, ya que su obra ha sido admirada en un país que siente el arte religioso tan hondamente.

Y Orrico es también el que ha labrado regios sagrarios, preciosas andas para procesiones, cálices y variadísimos objetos del culto en metales, que en centenares de iglesias proclaman su inspiración.

Digitized by Google

Construcciones Electro-Mecánicas de J. DE MIQUEL y C.ª, Ingenieros - BARCELONA

La construcción electro-mecánica de maquinaria elevadora y de aparatos de transporte se ha desarrollado notablemente en nuestro país, al compás de las crecientes necesidades de nuestra industria, a la que la competencia mundial obliga a producir cada día más económicamente y a proveerse, para tal objeto, de los poderosos medios auxiliares que la técnica y la experiencia han puesto a su servicio.

Las máquinas elevadoras y los aparatos de transporte han introducido, en efecto, una considerable economía en las construcciones y explotaciones industriales de nuestros días, y son sin duda uno de los factores que más influyen en el abaratamiento de la producción. Pero hasta no hace muchos años esta maquinaria tenía que importarse del extranjero con el quebranto consiguiente para los intereses nacionales.

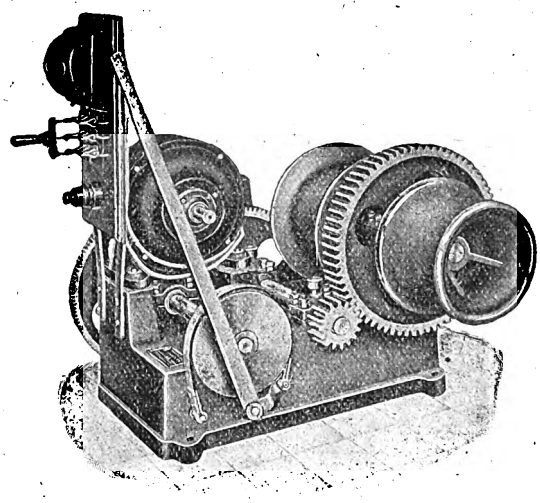


Fig. 1.ª

Hoy día no es necesario recurrir al extranjero para el suministro de la maquinaria para la elevación y transporte; pues, entre otros esfuerzos de nuestra industria, nos es grato citar aquí el que han realizado los ingenieros señores J. de Miquel y C.ª

En los suburbios de Barcelona, entre las calles de Marina 291 a 297 y Córcega 543 a 549, y en un magnífico y moderno edificio, construído expresamente para el caso, se hallan instalados estos grandes talleres, con sus anejos de oficinas, laboratorio y sala de ensayo de materiales, etc., cubriendo en total una superficie de 3600 m.², y constituyendo en conjunto un establecimiento modelo en su clase. Entre las especialidades a que desde su fundación se dedican los ingenieros señores J. de Miquel y C.ª, se cuentan: la construcción de grúas de todas clases, la de polipastos o ternales eléctricos, transportes aéreos, funiculares, tornos y cabrestantes, tractores eléctricos, montacargas, transportadores, elevadores y transbordadores, compuertas hidráulicas, basculadores de vagones, reductores, chigres eléctricos para buques, instalaciones industriales, etcétera.

En el ramo de máquinas y aparatos para construcciones industriales, producen los señores Miquel y C.ª numerosos modelos, utilísimos para los contratistas, empresas industriales, ingenieros, arquitectos, etc. Son dignos de mencionarse en esta sección los cabrestantes eléctricos apropiados para obras de fábrica, los cabrestantes eléctricos de fricción destinados a trabajos de desmonte, minas, canteras, etc., los cuales son máquinas de construcción muy sólida y de maniobra simplificada: una sola palanca basta para izar y arriar la carga, quedando la máquina frenada por la acción de un contrapeso, al quedar libre la palanca.

La figura 1.ª muestra uno de estos cabrestantes eléctricos, tipo n.º 924, construído para obras de fábrica y elevación de materiales, el cual va movido por electromotor de corriente trifásica. Sus características son: carga normal directa 500 kg., indirecta 1000 kg.; velocidades, respectivamente 15 m. y 7'5 m.; altura a que eleva la carga, también respectivamente 30 m. y 20 m.; potencia del motor, 2'5 caballos. En el grabado de la figura 2.ª ofrecemos una muestra de las grúas eléctricas que construye la Casa, con doble brazo giratorio para elevar materiales de construcción. En estas grúas, mientras por uno de los brazos sube la carga, desciende el gancho vacío por el otro, girando ambos automáticamente al llegar la carga arriba; van movidas por motores de corriente alterna trifásica, y las características del modelo reproducido en el grabado son: fuerza en cada brazo, 300 a 350 kg.; altura de la carga, 35 metros; y diámetro del cable, 8 milímetros.

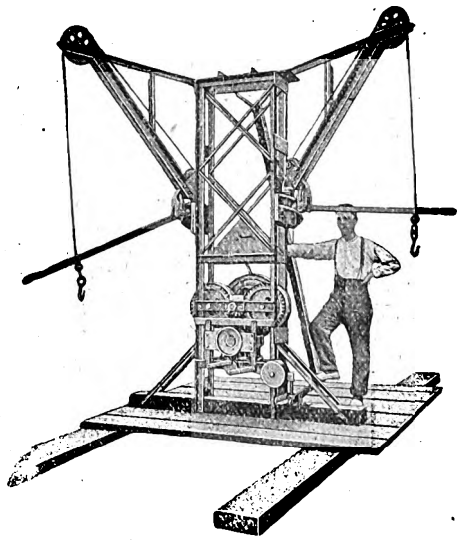


Fig. 2.ª

Con estos ventajosos aparatos hallarán los arquitectos, los constructores e industriales, auxiliares inapreciables en sus obras. El coste de los aparatos lo amortizarán con la mitad del valor de los jornales y tiempo ahorrados en la construcción de un solo edificio: Si se calculan los jornales que se emplearían para elevar los materiales en un edificio de cinco pisos, pongamos por caso, mediante dos hombres tirando de una cuerda, se hallará que al terminarse la obra se han gastado en ellos 2500 ó 3000 pesetas, valor superior al pre-

FLUOTHYMINA
A BASE DE FLUOROFORMO
TOS FERINA
TOS ESPASMÓDICA
TOS DE LOS TUBERCULOSOS
MUESTRAS Y LITERATURA
TAYA Y BOFILL
PLAZA SAN AGUSTÍN VIEJO, 12
BARCELONA
De venta en las Farmacias

Digitized by Google

cio de uno de los cabrestantes especiales para obras como el que hemos reproducido en la figura 1.ª, y aun al de la grúa a dos brazos que se ve en la fig. 2.ª

La gran importancia que tiene para los ingenieros, directores de industrias, empresas industriales, talleres, fundiciones, etc., el que sus instalaciones estén dotadas de buenos medios electromecánicos de elevación y transporte, obliga a estudiarlos minuciosamente, ya que en cualquier industria, por modesta que sea, el tráfico de mercancías representa una importante cantidad al año. En el catálogo n.º 300 de la Casa J. de Miquel y C.ª, se encontrará casi siempre la solución más apropiada para cualquier aplicación especial y, en caso contrario, la oficina técnica de la casa estudiará el proyecto de instalación más económica y adecuada para cada industria.

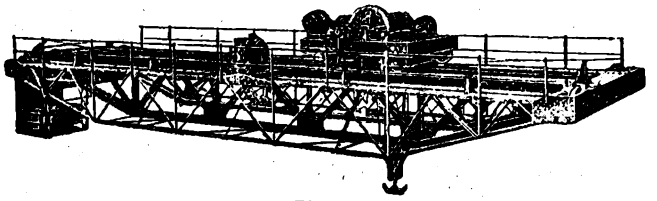


Fig. 3.ª

La construcción de tornos, grupos elevadores y cabrestantes tractores, constituye otra de las especialidades de los talleres Miquel y C.ª Se construyen movidos a mano, por correas y eléctricos para toda clase de velocidades y potencias.

Los poderosos puentes-grúas que en los grandes talleres de construcciones metálicas llaman la atención de los visitantes, al deslizarse rápidamente con sus pasmosas cargas y alzarlas como a leves plumas, son objeto también de la predilección de la Casa. La figura 3.ª representa uno de esos puentes que se construyen para poder levantar desde 2'5 hasta 50 toneladas.

Los polipastos o ternales eléctricos, que también fabrica la Casa Miquel y C.ª, son muy recomendables a los propietarios, directores y encargados de almacenes, fundiciones, imprentas, garajes, mataderos, etc. Son aparatos sumamente prácticos y de completa seguridad para elevar materiales y transportarlos en caso de necesidad, por medio de un monorrail, con lo que se sustituye ventajosamente en precio y eficacia a los montacargas. La figura 4.ª muestra uno de estos polipastos tipo P_4 para dos toneladas, de los muchos que figuran en el catálogo especial n.º 240 P. que facilita gratuitamente la Casa.

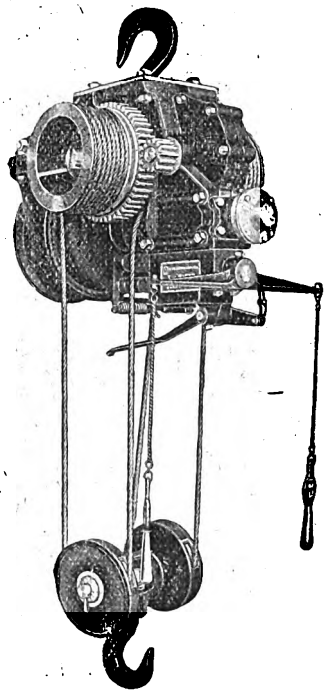


Fig. 4.ª

Los talleres de Construcciones Electro-mecánicas de J. de Miquel y C.ª han suministrado el material del funicular de Gélida, descrito en IBÉRICA, n.º 555, el cual está dotado de frenos patentados por la firma constructora, y en vista del excelente resultado de la dura prueba a que fueron sometidos por los señores ingenieros del Estado, ha sido expedido un certificado oficial de aceptación y buen funcionamiento. También han suministrado los montacargas eléctricos del gran Metropolitano de Barcelona (IBÉRICA, volumen XVII, n.º 433, págs. 385 y 394) los elevadores de compuerta para 20 toneladas en Seira, de la Catalana de Gas y Electricidad, S. A.; un transbordador de 65 toneladas para los ferrocarriles de M. Z. A., y otro de 80 toneladas para los de Medina del Campo-Zamora-Orense-Vigo; un torno eléctrico de dos tambores para las minas de potasa de Suria, S. A.; grupos elevadores eléctricos automáticos de varias potencias; para los almacenes de mercancías de varios ferrocarriles españoles, etc.

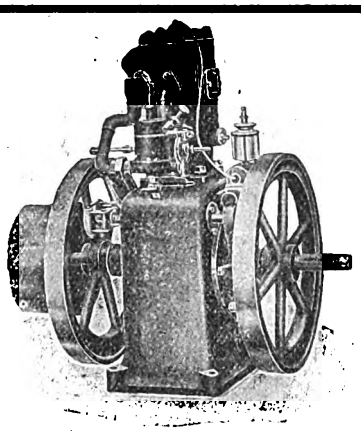
Entre los principales puentes-grúas y aparatos de transporte que en diferentes épocas han instalado en importantes fábricas y talleres particulares de nuestra Península, tenemos noticia de los siguientes: En la Maquinista Terrestre y Marítima de Barcelona, polipastos eléctricos de 5000 kg. y otros de 2000 kilogramos en los Altos Hornos de Vizcaya. Para la Sociedad Material de Ferrocarriles y Construcciones de Barcelona una grúa Goliath eléctrica de 10 toneladas y dos puentes-grúas eléctricos de 5 toneladas. Otros dos puentes-grúas eléctricos de 30 y 35 toneladas respectivamente para los talleres Devis, de Valencia, y para la Cooperativa de flúido eléctrico, de Barcelona. Con destino a la Aeronáutica Naval de Barcelona construyeron una grúa de muelle, giratoria, de 6000 kg.; otra de 3000 kg., móvil, para la Base Naval de Mahón y 18 grúas eléctricas de 500 kg. y dos brazos giratorios, para Fomento de Obras y Construcciones de Barcelona, junto con varios elevadores eléctricos de 2000, 2500 y 6000 kg., y otras construcciones.

Es notable un puente transportador de 30 metros de longitud por monorrail eléctrico empleado en la carga y descarga del carbón, con rendimiento de 40 ton. por hora construído para los señores Sáez y Vila, de Fayón.

Han construído asimismo los elevadores de municiones para el servicio de cañones de 14 cm. y la maniobra eléctrica del crucero *Princesa de Asturias;* varios tractores eléctricos de dos tambores para varar embarcaciones de pesca, para las sociedades marítimas del litoral; tornos de extracción y transportes aéreos en diversas minas, y multitud de instalaciones en toda España, que han contribuído no poco al progreso de la industria y de la ingeniería en nuestra propia Nación.

KALOGEN
A BASE DE CLORURO, BROMURO Y YODURO DE CALCIO PURO
RAQUITISMO en sus diferentes manifestaciones y en todos los estados en que convenga una ACCIÓN RECALCIFICANTE RÁPIDA y ENÉRGICA
MUESTRAS Y LITERATURA: TAYÁ Y BOFILL
PLAZA SAN AGUSTÍN VIEJO, 12 - BARCELONA

Digitized by Google



Motores a bencina de 1 a 20 HP.

MOTORES "SERVICE"

A GAS POBRE Y A BENCINA

GASÓGENOS POR ASPIRACIÓN
GRUPOS ELECTRÓGENOS
INSTALACIONES COMPLETAS

Seguridad absoluta • Gran economía • Larga duración

ESMERADA CONSTRUCCIÓN INGLESA

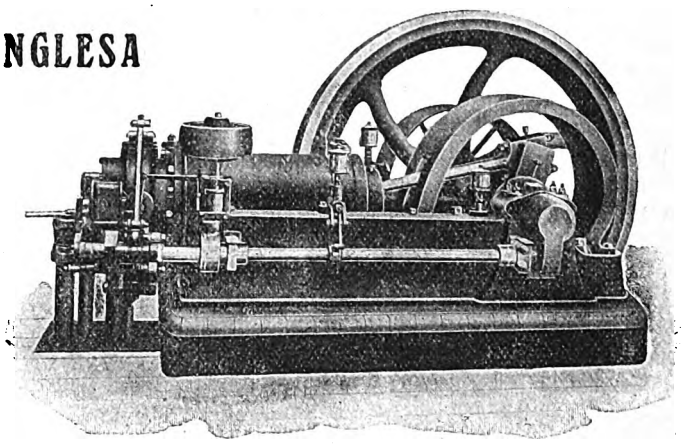
Instalaciones industriales de todas clases

Representante exclusivo:

JOSÉ COMAS y C.ª

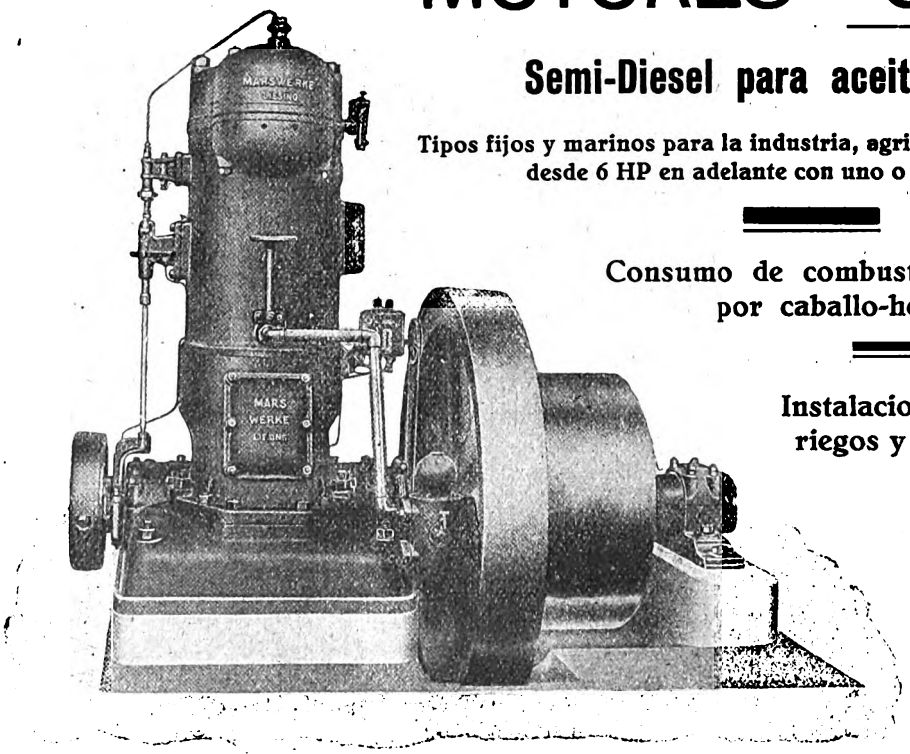
Ingeniero Industrial

Bailén, 19 • **BARCELONA**



Motores a gas pobre de 14 a 150 HP.

MOTORES "CLIMAX"



Semi-Diesel para aceites pesados

Tipos fijos y marinos para la industria, agricultura, navegación, etc., desde 6 HP en adelante con uno o varios cilindros

Consumo de combustible **250** gramos por caballo-hora efectivo

Instalaciones completas para riegos y elevación de agua

Representante exclusivo:

José Comas y C.ª

BAILÉN, 19

BARCELONA

Digitized by Google

LOS PROGRESOS DE LA MECANOGRAFÍA

Al igual que en años anteriores, se celebró últimamente en los Estados Unidos, el 20 del pasado octubre, el campeonato internacional de Mecanografía. Este concurso tan celebrado en nuestros días se debe a la iniciativa de las diversas casas constructoras norteamericanas de máquinas de escribir, las cuales lo crearon con el fin de estimular el uso de éstas y de despertar la emulación entre las distintas marcas, contribuyendo de paso al progreso de la Mecanografía.

El afortunado vencedor en el último certamen internacional fué el señor don Alberto Tangora, quien durante una hora seguida desarrolló en la escritura mecánica una velocidad media de ¡130 palabras por minuto! El número total de palabras que escribió, sin la deducción por las faltas cometidas, fué de 8050. Si se calcula que cada palabra por término medio consta de seis letras, resultaría un total de 48300 letras o sea más de diez veces el número de pulsaciones que bate el corazón durante el mismo período de tiempo.

Los iniciadores de estos concursos estaban muy lejos de imaginar los notables resultados a que ha llegado la mecanografía actual, tanto en la construcción de máquinas como en las velocidades que se alcanzan en nuestros días en la escritura mecánica.

Los comienzos de la industria de máquinas de escribir fueron sin embargo penosos y muy lentos y aunque desde 1829 estaba ya patentada la primera máquina de escritura mecánica, fué preciso esperar hasta el año 1868 en que Lotham Sholes construyó la primera aplicada a fines prácticos, y a pesar de ello todavía transcurrieron unos seis años antes de que se realizase la primera venta comercial.

Cuando en 1895 se lanzó al mercado la primera máquina perfeccionada de escritura visible, la mecanografía dió un paso de gigante, acentuándose desde entonces los rápidos progresos que la han conducido hasta las perfectas máquinas actuales. Esta notable invención de la escritura visible en las máquinas trajo como consecuencia inevitable, que todas las marcas entonces existentes se viesen obligadas a cambiar radicalmente sus modelos, adoptando la nueva forma de construcción visible, en vez de la ciega con que hasta entonces se construían todas.

El perfeccionamiento continuo de las máquinas de escribir ha hecho posibles resultados tan brillantes como los obtenidos en el último concurso del campeonato internacional. La vertiginosa velocidad de escritura que hemos mencionado al principio de este artículo, de 130 palabras por minuto, exige del mecanógrafo una habilidad y rapidez digital no comunes y un sistema nervioso muy bien equilibrado para soportar tan fatigosa prueba.

Por su parte la máquina vencedora debe reunir también condiciones de perfección extraordinarias, en cuanto a suavidad del teclado, rapidez suma en el funcionamiento de todo su mecanismo, construcción esmeradísima para evitar cualquier entorpecimiento en los diversos juegos de palancas, choque de letras, etc.

Y si fué notable el triunfo del último vencedor en el concurso entre los profesionales de la mecanografía, no son menos dignos de mención los resultados obtenidos en la parte del certamen que se celebró tanto entre los aficionados como entre los neófitos.

En el concurso de aficionados triunfó el señor Barney, quien obtuvo el primer puesto mediante la escritura de 120 palabras cada minuto y por espacio de media hora. Entre los neófitos sobresalió el señor don Alberto Teroux, quien llegó a escribir 85 palabras por minuto, resultado notable, dado su escaso conocimiento de la técnica de la escritura mecánica.

Diremos únicamente para terminar, que la máquina utilizada por los tres campeones en el concurso internacional y con la cual alcanzaron el anhelado triunfo fué de la famosa marca UNDERWOOD.

***

La creencia general de que la UNDERWOOD es la más perfecta y la más sólida de las máquinas de escribir tiene sus razones bien fundadas en la realidad; pues, de no serlo de veras, no hubiese podido salir triunfante en la enconada lucha con centenares de marcas las más diversas, algunas antiguas y otras nuevas que aparecieron durante los 25 años últimos y que desaparecieron efímeramente, sin dejar ni rastro de su nombre.

Si la construcción de la máquina UNDERWOOD no encerrase una superioridad técnica considerable, habría sucumbido ante los ataques de una legión de competidores y no podría presentar un testimonio de su triunfo tan elocuente como son las cifras de su producción: en el quinquenio pasado eran 300000 máquinas anuales y actualmente llegan ya a medio millón las máquinas UNDERWOOD que salen por año de aquellas grandes fábricas especializadas, donde todos los recursos de la ciencia se ponen a contribución para conservar el prestigio de la marca y estudiar el continuo progreso de la escritura mecánica, ramo en el que llevaron siempre la iniciativa.

El espacio de que disponemos en esta información no nos permite entrar de lleno en pormenores acerca del fundamento técnico en que se apoyan sus ventajas, pero no queremos, sin embargo, omitir alguna de las más salientes:

1.ª La UNDERWOOD fué la primera máquina que empleó un mecanismo de impresión basado únicamente en tres palancas. 2.ª Fué la primera que logró el ajuste individual de cada tecla. 3.ª Tuvo la iniciativa de colocar cojinetes de bolas en todos los mecanismos de la máquina en que está indicado su uso favorable. 4.ª Fué la primera y sigue siendo hoy todavía la única que protegió los tipos contra el choque de unos con otros. 5.ª La guía que lleva la UNDERWOOD para permitir ajustar eficazmente la alineación de la escritura, es invención de los constructores y no la posee ninguna otra máquina de escribir.

Digitized by Google

VINOS PUROS DE VID

DE COSECHA PROPIA

Especialidad en **VINO PARA CONSAGRAR**

Agustín Serrano González cosechero ® Manzanares

(ESPAÑA)

PROVEEDOR DEL SACRO PALACIO VATICANO

Esta casa, que elabora este producto de acuerdo con las instrucciones de la S. Congregación Romana, no exporta otros vinos que los elaborados con los mejores mostos de sus viñas.

ENVÍOS A TODOS LOS PAÍSES

Varias autoridades eclesiásticas, han expedido certificados aprobándolos y recomendándolos

Especial para plumas estilográficas

De venta en todas las buenas Papelerías de España y América

Digitized by Google

"La Rosario" S.A.

fabrica de Jabones y Perfumeria

Santander

Aromas de la tierruca

Jabon · Polvos de Arroz
Colonia · Extracto

Digitized by Google

La fama de este licor español universalmente celebrado es debida a su gran pureza y exquisitez.

TODOS LOS COMPONENTES QUE ENTRAN EN LA FABRICACIÓN DEL FAMOSO

ANIS DEL MONO

SON CIENTIFICAMENTE ANALIZADOS EN EL LABORATORIO DE LA FÁBRICA

CLICHES FURNELLS

Digitized by Google

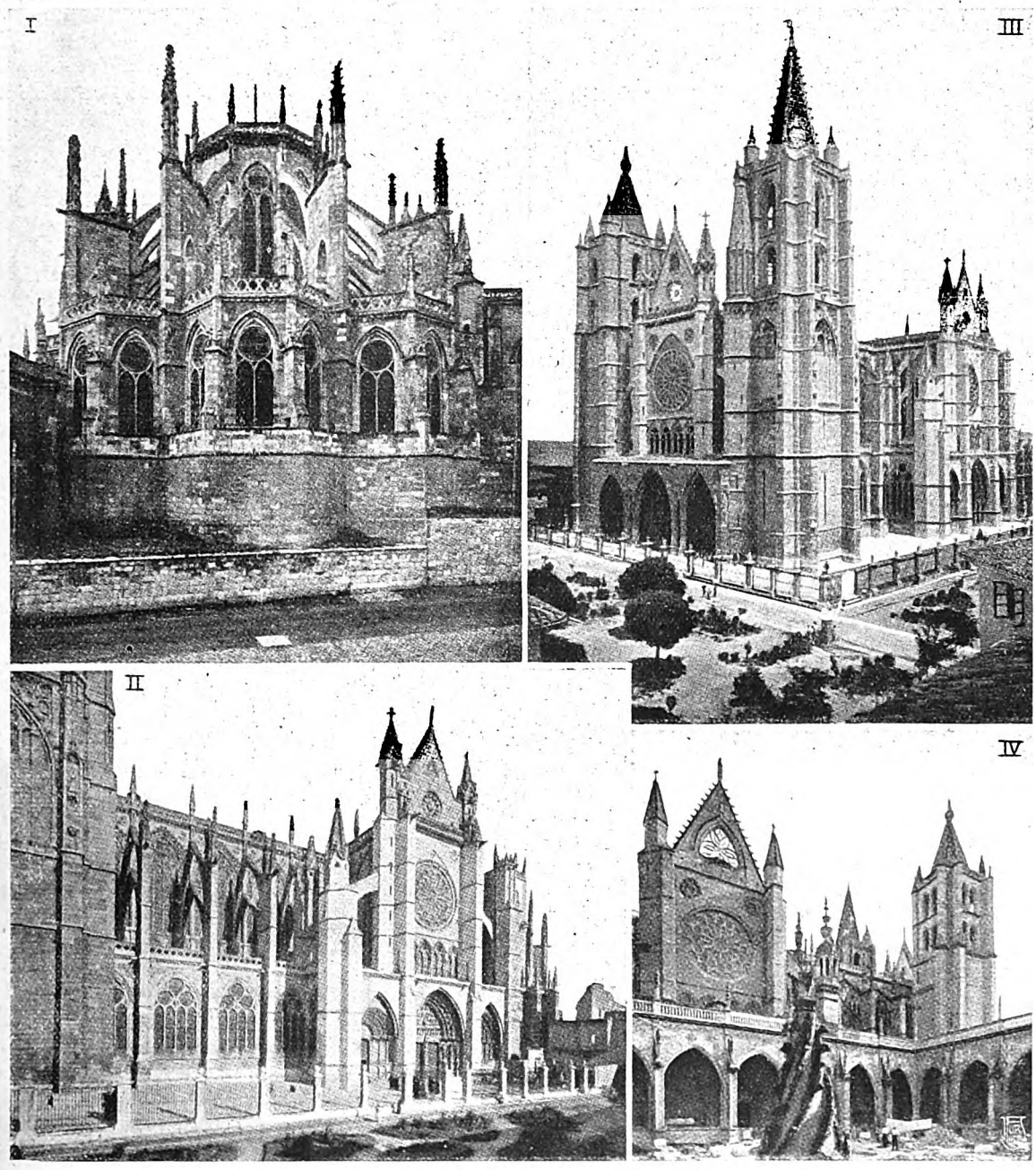
IBERICA

EL PROGRESO DE LAS CIENCIAS Y DE SUS APLICACIONES

REVISTA SEMANAL

DIRECCION Y ADMINISTRACION: APARTADO 9 ■ TORTOSA

Año XII. Tomo 1.º — 7 febrero 1925 — Vol. XXIII. N.º 564



LA CATEDRAL DE LEÓN

I. Ábside - II. Fachada del Mediodía - III. Fachada principal - IV. Fachada norte y claustro

Digitized by Google

Crónica hispanoamericana

España

Deslizamiento de terrenos en «Els Marroigs», Mallorca, Baleares.—En la madrugada del 17 de diciembre último tuvo lugar en las vertientes de la sierra de Monnáber, ladera NE del valle de Sóller frente al Puig Major, un fenómeno muy semejante al que se registró en Monachil (Granada) el 29 de marzo del mismo año (IBÉRICA, vol. XXI, n.° 529, pág. 329) aunque de mucho más reducidas proporciones.

El fenómeno ocurrió en el punto conocido con el nombre de «Els Marroigs» a 7 u 8 km. de Fornalutx, a cuyo término municipal pertenece el Mas. Ocupa «Els Marroigs» una extensión de terreno en el paraje conocido por «Sa Cabana». En invierno brotan en él varios manantiales, de los cuales los más notables son los denominados «Ses Julianes» que en verano se agotan por completo. Estos manantiales tienen por origen el «Sementé de Sa Coma» lugar sito en el predio «Son Torrella» a 400 metros sobre el nivel del mar. En el «Sementé» todos los años por efecto de las lluvias otoñales se reúne gran cantidad de agua, hasta el punto de convertirse por algunos días en un pequeño lago. Esta agua es la que filtrándose por el terreno abastece durante todo el invierno y parte de la primavera los dichos manantiales.

Sitio en que tuvo lugar el deslizamiento de terrenos

Ha habido hundimiento y deslizamiento de tierras en una extensión de unas 20 cuarteradas (40 hectáreas) poco más o menos, quedando interceptados varios regatos y torrenteras por los que discurría el agua, y se ha rellenado de tierra una hondonada.

He aquí cómo da razón de estos hechos el geólogo don Bartolomé Darder en el semanario *Sóller:* «El fenómeno se ha verificado sobre un *caos* (acumulación) de piedras desprendidas, que descansaba sobre capas de tierra y arcilla en parte moderna y en parte triásica. El agua llovediza de estos días ha penetrado por las grietas y llenado los conductos subterráneos, reblandeciendo al mismo tiempo la arcilla, lo cual ha sido causa de que ésta resbalara pendiente abajo y quedaran la tierra y piedras formando bóveda, la cual, al perder la base natural, se ha hundido en sentido vertical. Esto explica el que muchos árboles hayan quedado rectos, aunque hundidos varios metros, y hayan sido después transportados ladera abajo.

El fenómeno se ha complicado, porque el derrubio ha cortado el lecho de las torrenteras por las que corría el agua de las fuentes, y sus aguas mezcladas con las tierras desprendidas han formado lodazales en los cuales muchos árboles han quedado sepultados.

Este desprendimiento de tierras nada tiene que ver con los terremotos, ni con el movimiento de montañas, ni aun con el fenómeno conocido en Geología con el nombre de corrimiento». No ha sido imprevisto, pues ya el año pasado se habían notado grietas y desprendimientos de materiales en dicho sitio.

El autogiro La Cierva, juzgado por un técnico extranjero.—El capitán Hirschauer, del servicio técnico de la aviación francesa, después de pasar revista a la aviación francesa, «el más hermoso descubrimiento—dijo en un artículo publicado recientemente—de los últimos doce meses, y sin duda el más hermoso desde el comienzo de la aviación, tiene por autor al ingeniero español La Cierva. Por vez primera se ha visto, en diciembre de 1924, en los alrededores de Madrid, evolucionar, con la facilidad y la rapidez de un avión ordinario, una máquina voladora llamada *autogiro*, cuyas superficies sustentadoras no son planos rígidos y fijos, sino superficies giratorias y elásticas... ¿Esta invención está llamada a renovar el fundamento mismo de nuestra técnica, o permanecerá en el dominio especulativo? No lo sé; pero hay un hecho cierto, y es que sacude violentamente, incluso con más violencia que lo hizo la aparición del helicóptero, el edificio de nuestras concepciones clásicas... Y aunque la revelación del autogiro no hubiera servido más que para darnos una lección de modestia, haciéndonos ver la necesidad de ser prudentes en los juicios que se formen sobre las novedades, esas novedades que solamente podemos examinar a la luz de nuestros endebles conocimientos, merecería La Cierva un magnífico tributo de elogios».

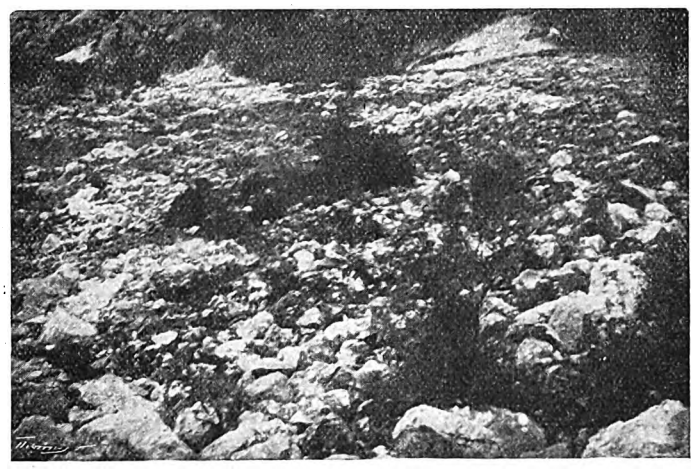
Las anteriores palabras del capitán Hirschauer dan una idea del interés despertado en Francia por el invento de nuestro ilustre compatriota.

El ferrocarril eléctrico de Zumárraga a Sumaya (F. C. del Urola).—Ha sido adjudicado por concurso el suministro del material de automotores para este ferrocarril eléctrico. Los siete automotores de viajeros y tres de mercancías se construirán con arreglo

Digitized by Google

a los últimos adelantos de la técnica. Los de viajeros tendrán una longitud de 15 metros y las cajas van colocadas sobre dos *trucks* de dos ejes. Su capacidad es de diez y seis asientos de primera clase y quince de segunda, y llevan además un amplio departamento-furgón de equipajes, etc. La parte eléctrica de cada coche está formada por cuatro motores de 70 HP. de potencia unihoraria, para una tensión en el hilo de trabajo de 1650-1500 volts de corriente continua. La toma de corriente se verificará por dos pantógrafos de doble arco. Para la maniobra de los motores se ha previsto el sistema de contactores electromagnéticos que permite la formación de unidades múltiples. Además de los diferentes aparatos automáticos de seguridad que contiene el equipo, es digno de mención el freno de vacío automático maniobrado eléctricamente, con el cual podrá frenarse todo el tren.

Los automotores de mercancías tendrán una longitud de unos 12 metros y llevarán *trucks* del mismo tipo que los automotores de viajeros. La carga útil de estos vagones será de 10 toneladas. Su equipo eléctrico será idéntico al de viajeros, también con freno continuo y automático. Verificado el concurso, en el cual tomaron parte las más importantes casas constructoras del extranjero, el suministro fué adjudicado a la casa «Siemens Schuckert-Industria Eléctrica.»



Fértil olivar convertido en una masa informe *(Fots. «Majorica»)*

Conferencia Nacional de Minería.—En cumplimiento a lo dispuesto por R. O. del 6 de diciembre último (IBÉRICA, n.º 559, p. 2), se publicó en la *Gaceta* el cuestionario de la Conferencia Nacional de Minería, que se reunirá en Madrid el 15 del próximo febrero.

Los temas que se discutirán en la Conferencia pueden reducirse a dos grupos: I. Crisis de la industria minera. II. Legislación de impuestos mineros.

Las conclusiones adoptadas se elevarán al Gobierno por el jefe de los servicios del Consejo de la Economía nacional, en representación de este Consejo y de la Comisión delegada de la Conferencia.

Distinción al doctor Faura y Sans.—Nuestro ilustrado colaborador, doctor don Mariano Faura y Sans, presbítero, ha sido elegido recientemente consejero de la Sociedad Geológica Alemana, importante asociación científica fundada en Berlín en 1849.

Por tan honrosa distinción damos nuestra sincera enhorabuena a este sabio geólogo catalán.

América

Ecuador.—*Medida de un arco de meridiano.*—En el volumen dedicado a la 47.ª reunión de la *Association française pour l'avancement des sciences*, resume el coronel Perrier los trabajos de la llamada *Misión del Ecuador*, que estuvo encargada de medir en el período de 1899 a 1906 un arco de meridiano de 6° de longitud entre la población ecuatoriana de Tulcan, cerca de la frontera de Colombia, y el puerto peruano de Payta. Los geodestas eran oficiales del Servicio Geográfico del ejército francés.

Recuérdese que desde 1735 a 1744 tres miembros de la Academia de Ciencias de París: Bouguer, La Condamine y Godin, midieron un arco de 3° entre Mira, al norte de Quito, y Tarqui, al sur de Cuenca. La nueva triangulación se ha unido a las cumbres de las dos cordilleras que contienen entre sí la meseta interandina, y se han fijado con la mayor precisión que permiten los modernos aparatos, 149 puntos.

Se han revisado los valores que se habían obtenido hasta ahora para las alturas sobre el nivel del mar de los principales picos del Ecuador. Los valores nuevamente encontrados por la Misión del Ecuador, muchos de ellos bastante inferiores a los que se venían consignando hasta ahora, son los siguientes:

Chimborazo	6272 metros	Carihuairazo (dos cimas)	5028 metros
* Cotopaxi	5897 »		4995 »
Coyambe	5795 »	Sincholagua	4901 »
* Antisana	5705 »	Quilindaña	4878 »
Altar	5321 »	Corazón	4791 »
(dos cimas)	5130 »	* Pichincha	4790 »
Iliniza	5266 »	(dos cimas)	4701 »
(dos cimas)	5273 »	Rumiñahui	4720 »
* Sangay	5230 »	Cerro Hermoso	4639 »
* Tunguragua	5040 »	Atacazo	4454 »

Los nombres que hemos señalado con un asterisco son volcanes en actividad. Obsérvese que el Cotopaxi es el más elevado de los volcanes activos que existen actualmente en el mundo, y que de las dos cimas del Pichincha, una, la Guagua (4790 m.), se halla en actividad, mientras que la otra, el Rucu, está apagada.

El límite de las nieves perpetuas en esta latitud se halla a unos 4500 metros. Whymper fué quien en 1880 llegó el primero hasta la cumbre del Chimborazo, y Reiss y Stübel hasta la del Cotopaxi en 1872.

Quito se halla a 2816 m. de altura, Cuenca a 2533 m., Ambato a 2597 m., y Mocha a 3275 m.

Digitized by Google

Crónica general

Empleo de la lámpara de tres eléctrodos en análisis químico.—En estos últimos años la electrodosimetría va tomando una importancia considerable en los laboratorios, y con frecuencia aparecen en las revistas de Química nuevos procedimientos ideados para facilitar la aplicación de este método interesante. Recordaremos brevemente el principio del mismo.

Si en dos vasos de laboratorio introducimos dos soluciones de una misma sal, el nitrato de plata, p. ej., pero de concentración distinta; los unimos luego eléctricamente por medio de un sifón lleno de un líquido conductor que no tenga acción sobre la solución argéntica (en este caso podría ser el nitrato sódico) e introducimos finalmente un hilo de platino en cada vaso, tendremos formada una verdadera pila, cuya fuerza electromotriz será una función de la diferencia de concentración de ambas soluciones. Supongamos que queremos determinar la riqueza en plata de una de ellas. Añadamos al vaso correspondiente, gota a gota, una solución dosada de cloruro sódico. La plata se irá precipitando en forma de cloruro insoluble y la fuerza electromotiz de la pila irá disminuyendo. Tracemos en un papel dos ejes rectangulares de coordenadas, y tomemos sobre uno de ellos magnitudes que representen la cantidad que se ha gastado de la solución dosada, y en otro la fuerza electromotriz correspondiente. Veremos que la curva simbólica de estos valores presenta una variación brusca en el momento en que ha terminado la precipitación de la plata, y tendremos, por tanto, una indicación muy segura de este momento, difícil de otra suerte de apreciar con exactitud. Con esto el método de análisis por líquidos dosados, tan usado en Química y tan cómodo, gana mucho en exactitud.

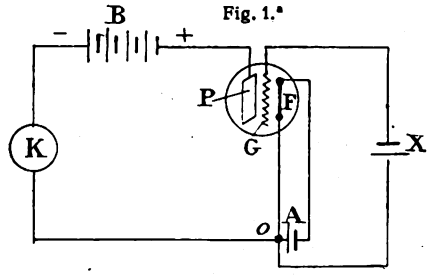


Fig. 1.ª

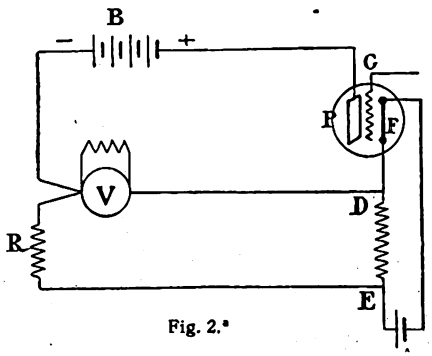


Fig. 2.ª

En realidad no es necesario, como se ve, medir las fuerzas electromotrices absolutas, sino solamente seguir sus variaciones; para lo cual basta simplemente unir los dos hilos de platino o polos de la pila a un galvanómetro o milivóltmetro muy sensible, que suele ser de suspensión elástica, parecido a los empleados en pirometría. Pero estos galvanómetros adolecen muchas veces de falta de decisión en sus indicaciones; y además el procedimiento envuelve en sí un grave defecto, pues sabido es que la fuerza electromotriz de una pila en circuito abierto, que es la que nos importa apreciar, disminuye algún tanto al cerrar el circuito con el galvanómetro. Sería, pues, necesario que este aparato fuese no sólo de gran sensibilidad, sino también de resistencia eléctrica prácticamente infinita.

La lámpara de tres eléctrodos convenientemente montada, es un aparato que cumple a maravilla con ambas condiciones. La figura 1.ª representa este montaje en su forma más sencilla: A y B son las baterías de filamento y de placa respectivamente; X es la pila cuya fuerza electromotriz hay que estudiar, y K es el galvanómetro. Las variaciones de potencial de X se transmiten integramente a la rejilla G, y según una propiedad bien conocida de la lámpara triódica, estas variaciones producen variaciones correspondientes, pero amplificadas, en la corriente de placa, las cuales podrán muy bien ser apreciadas por el galvanómetro. Es de notar que la corriente de rejilla es prácticamente nula, o puede hacerse tal, si se une dicha rejilla al polo negativo de X y se gradúa convenientemente el número de elementos de B; de manera que la disposición descrita obra a manera de un electrómetro que no gasta nada de corriente, ni modifica, por lo tanto, el potencial de la pila X. Sin embargo, este montaje tropieza en la práctica con el inconveniente de que, aun para un potencial nulo de la rejilla, existe siempre una corriente de placa, la cual, por desgracia, es mucho mayor que las variaciones producidas por los potenciales aplicados a la rejilla. Esta corriente, por lo tanto, produce en el galvanómetro una desviación constante, cuyas variaciones ulteriores en el curso de la experiencia, que son las únicas que interesan, resultan demasiado débiles en relación con la desviación primitiva, que puede considerarse como parásita. Goode pensó poder anular por completo el efecto de esta corriente parásita, torciendo la suspensión elástica del galvanómetro hasta que la aguja volviese al cero: pero pronto adoptó otro sistema mejor de compensación, que se indica en la figura 2.ª En los bornes D y E de una resistencia débil, intercalada en el circuito de calefacción del filamento, se toma una derivación por la cual circulará una corriente de sentido inverso a la del circuito principal B G D V. Por medio del reóstato R, de unos 3000 ohms se podrá lograr que ambas corrientes tengan el mismo valor y se destruyan así mutuamente. También se consigue el mismo efecto haciendo correr el mismo punto D sobre el hilo D E, que puede ser un alambre de *nicromo* de unos 0'6 ohms de resistencia. El vóltmetro V lleva además un shunt que permite modificar convenientemente su sensibilidad.

Blondel emplea otro montaje, fig. 3.ª, al que ha

Digitized by Google

dado el nombre de balanza termoiónica. El galvanómetro es diferencial, es decir, posee dos arrollamientos en oposición G_1 y G_2, que para mayor claridad se han dibujado separadamente. Variando convenientemente la resistencia R, se podrá lograr que las dos derivaciones que pasan por G_1 y G_2 se anulen mutuamente y quede, por lo tanto, en el cero la aguja del galvanómetro para el valor nulo del potencial de la rejilla.

Cualquiera que sea el montaje estudiado, la rejilla se une siempre al polo negativo de la pila y el filamento al polo positivo. De esta suerte la corriente de rejilla es prácticamente nula, como se ha dicho, mientras que la corriente de placa es sensiblemente proporcional a la fuerza electromotriz de la pila. Si esta corriente fuese demasiado débil, se puede disponer una segunda lámpara en la forma que indica el esquema (fig. 4.ª). La corriente de placa de la primera lámpara A, producida por la pila P_1, atraviesa una gran resistencia R_2; de suerte que entre sus extremos se establece una diferencia de potencial que seguirá exactamente las variaciones del potencial o fuerza electromotriz de X, pero notablemente amplificadas. Reuniendo ahora los dos extremos de R_2 a la rejilla y al filamento de una segunda lámpara B, tendremos una nueva corriente de placa, producida por P_2, muchas veces superior a la de P_1, y muy suficiente para mover la aguja del galvanómetro.

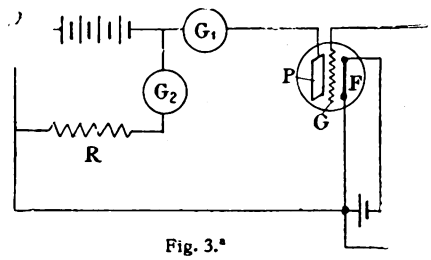


Fig. 3.ª

Las experiencias hechas hasta ahora, aunque no parecen suficientes para declararnos definitivamente en favor de las ventajas del nuevo método, hacen esperar que acabará éste, debidamente perfeccionado, por vulgarizarse en la práctica corriente. Es verdad que introduce alguna complicación; pero no hay que exagerar sus inconvenientes, sobre todo en el momento actual en que vemos a innumerables profanos utilizar diariamente disposiciones mucho más complicadas para la audición de los conciertos transmitidos por radiotelefonía.

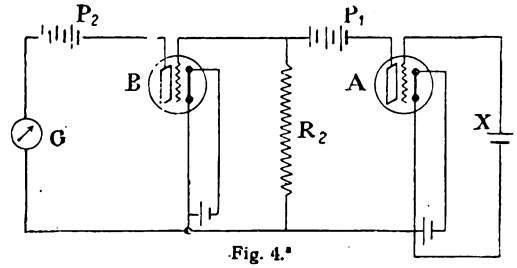


Fig. 4.ª

Premios de la Academia de Ciencias de París.— En la sesión pública anual celebrada por la Academia de Ciencias de París el día 22 del pasado diciembre, el presidente saliente M. Guillermo Bigourdan, pronunció el acostumbrado discurso, que empezó dedicando un sentido recuerdo a los académicos numerarios o correspondientes fallecidos durante el año.

Éstos han sido: el príncipe Rolando Bonaparte (IBÉRICA, vol. XXI, n.° 528, pág. 311); el conde de Chardonnet (vol. XXI, n.° 525, pág. 263); el geólogo inglés Sir Archibaldo Geikie, cuya necrología se publica en otro lugar de este número; Luis Emilio Bertin (n.° 561, pág. 37); Claudio Guichard, profesor de Matemáticas en la Universidad de París; Eduardo Stéphan, antiguo director del observatorio de Marsella (vol. XXI, número 526, pág. 277); el naturalista Eugenio Simon; el profesor Juan Eugenio B. Warming, director del Jardín Botánico de la Universidad de Copenhague (vol. XXI, n.° 532, pág. 374); el botánico y profesor italiano Juan Bautista de Toni (vol. XXII, n.° 545, pág. 185), y el fisiólogo J. Loeb, residente en los EE. UU. de N. A.

En lo restante de su discurso, expuso rápidamente M. Bigourdan los progresos realizados en el presente siglo por las Matemáticas, Física, Química y Astronomía. He aquí algunos de los párrafos finales de su discurso:

«En el terreno científico, el sabio tiene derecho a formular cualquier hipótesis; pero, so pena de perjudicar a la ciencia, debe prohibirse a sí mismo extender sus hipótesis a un terreno que le sea extraño, así como emplearlas para combatir las intuiciones del sentimiento; y de ello puede citarse un ejemplo bastante reciente, deducido de la hipótesis transformista de Darwin.

Bien conocidas son las violentas discusiones que esta hipótesis suscitó en el mundo en la segunda mitad del siglo XIX, porque algunos de sus adeptos la llevaban al terreno de la moral con objeto de hacer vacilar tradicionales creencias, y hasta no ocultaban la lástima que les inspiraban las personas que no aceptaban aquella hipótesis. Häckel, sin modestia alguna, escribió: En adelante se apreciará la inteligencia de los hombres según la mayor o menor facilidad con que admitan la doctrina evolucionista. Pues bien, hoy los fisiólogos enseñan que el darwinismo primitivo está en quiebra; y aun más, que la teoría de la descendencia daría una base fisiológica a un dogma atacado con mucha frecuencia: el de la caída original».

Después se pasó a la concesión de premios y subvenciones que la Academia está encargada de otorgar, de los que, por impedírnoslo el espacio de que disponemos, sólo podemos mencionar algunos. El premio Lalande, de *Astronomía*, se ha concedido a M. Julio Baillaud, por su notabilísima serie de trabajos fotográficos en el Observatorio de París para el mapa del cielo.

El premio de 6000 francos, de *Navegación*, se concedió a M. Yves Le Prieur por sus aparatos *Navígrafo, Trazador de rutas* y *Transformador de coordenadas*. El primero permite a una aeronave ir de un punto a otro por el camino más corto, teniendo

Digitized by Google

en cuenta las modificaciones que ocurren durante la ruta en la intensidad y la dirección del viento. Este ingenioso aparato, que recuerda el de Coutinho-Sacadura (IBÉRICA, vol. XVII, n.° 432, pág. 376), se halla en servicio en los dirigibles franceses y en muchos aviones. Del segundo se han construído sólo 6 ejemplares, que se encuentran en los acorazados franceses *Lorraine*, *Courbet*, *Paris* y *Provence*, en el crucero *Thionville* y en el centro de estudios de Tolón. Del tercer aparato, cuya descripción no se ha hecho pública, se ha construído hasta ahora uno solo.

El premio Jecker, de *Química*, se ha concedido a M. L. Simon, por sus trabajos de Química orgánica, relativos principalmente a la fabricación industrial del sulfato dimetílico, del fosgeno, del cloruro de cianógeno y del ácido monocloracético, etc., y otros sobre Físico-química.

El premio La Caze, también de Química, se concedió a M. Camilo Matignon, por el conjunto de sus trabajos encaminados especialmente a poner en evidencia la relación entre la evolución de los sistemas químicos y el calor desprendido en esta evolución; trabajos que le llevaron a determinar experimentalmente un gran número de calores de reacción. De este modo se han efectuado más de 300 medidas térmicas, como calores de fusión, de vaporización, de neutralización, de disolución y de dilución. En este orden de ideas, debe citarse un trabajo de conjunto acerca de la determinación de los calores de combustión de gran número de ureidos y de cuerpos análogos, de derivados nitrados pertenecientes a la clase de explosivos, y de los principales gases hidrocarburados, como el acetileno, etileno, metano, etc.

El premio Breant, de *Medicina*, se otorgó a los señores A. Boquet y L. Négre, colaboradores de M. Calmette en la preparación de un antígeno muy empleado actualmente en laboratorios y clínicas para el diagnóstico precoz de la tuberculosis. Este antígeno consiste en un extracto, obtenido por medio del alcohol metílico anhidro, de bacilos tuberculosos tratados previamente por la acetona. A los mismos autores se deben también otros notables trabajos sobre la tuberculosis.

El premio especial Le Conte se ha concedido a M. Andrés Debierne, renombrado químico, a quien se debe, entre otros importantes descubrimientos, el del elemento radioactivo *actinio;* y no sólo ha descubierto este cuerpo simple, sino toda la familia de la que forma parte este cuerpo privilegiado. Entre otros notables trabajos del mismo químico, hay que citar sus investigaciones acerca de la fijación de los pesos atómicos de las emanaciones radiactivas; y los pacientes y delicados estudios que ha realizado, junto con la señora Curie, sobre el polonio y sobre la determinación del peso atómico del radio.

Por último, el premio Parkin se ha concedido a Ernesto Fourneau, jefe del laboratorio de Química terapéutica del Instituto Pasteur, por el conjunto de sus trabajos sobre Química terapéutica y biológica.

Entre las subvenciones concedidas por la Academia se halla la de 3000 francos otorgada a M. Enrique Colin, profesor del Instituto Católico de París, para que pueda proseguir el estudio de los hidratos nuevos o poco conocidos de carbono.

Sir Archibaldo Geikie.—El día 10 del pasado noviembre falleció el geólogo inglés Sir Archibaldo Geikie, nacido en Edimburgo (Escocia) en 1835.

Esta larga vida estuvo dedicada por completo a la Ciencia, según cuenta el mismo Geikie en su obra *A long life's work* (La labor de una larga vida), que publicó en Londres poco antes de su muerte. Aunque en los primeros años de su juventud se dedicó a la carrera de Leyes, por indicaciones de su familia que encontraba poco porvenir en los estudios de Geología a que se sentía inclinado, pronto pudo, en virtud de diversas circunstancias, seguir el camino que le trazaban sus aficiones, y en 1855 alcanzó un puesto en el Servicio Geológico de Inglaterra, aunque no abandonó por completo sus estudios literarios. En 1867, cuando se creó en Escocia una rama especial de aquel Servicio, Geikie fué nombrado director de ella. En 1871 se le nombró profesor de Geología y Mineralogía en la Universidad de Edimburgo, cátedra que renunció al ser designado en 1882 director general del Servicio Geológico de Inglaterra, en sustitución de Ramsay. En 1908, época de la jubilación de Lord Rayleigh, sucedió a éste en la presidencia de la *Royal Society*. En estos últimos años, a pesar de su edad, continuaba con bastante actividad sus trabajos científicos, que puede decirse han durado hasta su muerte. Muchos de ellos se encuentran publicados en memorias y revistas.

El estilo de algunas de sus obras descubre las aficiones literarias que nunca abandonó del todo; sirvan de ejemplo sus *Reminiscencias, Esbozos, El amor a la Naturaleza entre los Romanos*, y la que hemos mencionado, *La labor de una larga vida.*

Periodicidad de temperaturas en Europa.—En una comunicación presentada por A. Wagner a la Academia de Ciencias de Viena, formula la opinión, basada en una larga serie de observaciones en Viena y en otras estaciones, de que existe una periodicidad de 16 años en las temperaturas del continente europeo.

Según este autor, las fases de este período son opuestas en verano e invierno; su amplitud es mayor en la Europa central, y desde allí decrece hacia el sur, y todavía más hacia el norte, pero la fase permanece constante. A lo largo de una línea desde Estokolmo a Petrogrado desaparece la periodicidad, para reaparecer más hacia el norte, pero con las fases enteramente invertidas. Añade el autor que se halla completamente seguro de la existencia de esta periodicidad, pero que no está aún bien determinada con toda exactitud su duración, pues este ciclo de 16 años puede oscilar entre 15'5 y 16'5 años.

Digitized by Google

MIS EXCURSIONES ENTOMOLÓGICAS DEL VERANO DE 1924

Sobresalieron este año mis excursiones por lo variadas y ricas. No estuvieron exentas de alguna nota semicómica y me vi sorprendido con capturas de todo punto inesperadas y preciosas. El lector que siguiere hasta el fin, juzgará si fuí más o menos afortunado que en las precedentes.

En Madrid.—El núcleo de mis excursiones lo había de constituir una exploración de unas tres semanas por Galicia, que concertamos con el especialista en dípteros Rdo. D. José Andreu, Pbro., rector y profesor de Historia Natural en el seminario de Orihuela.

La enlazamos, para inaugurarla, con la ida a Toledo, pues ambos debíamos asistir a la Asamblea de la prensa católica que se había de tener los días 12-15 de Junio. A la verdad también en Toledo intentamos explorar los alrededores, mas con escasísima fortuna por aquellos secarrales, con la vegetación ya agostada por el calor y pertinaz sequía. Por mi parte sólo conservé una especie de tricópteros y nada rara, la *Hydropsyche guttata* Pict., siendo empero de las pocas, si alguna hay, que se haya citado expresamente de aquella provincia.

Mas en Madrid con otros entomólogos ideamos dos excursiones antes y después del congreso, que resultaron felicísimas.

El día 10 con los señores Dusmet y Ceballos nos fuimos a Cercedilla, al pie de la sierra del Guadarrama. A los pocos minutos de haber descendido del auto, más allá del sanatorio de Fuenfría y junto a la fuente de la Dehesa, fresca de 10° C, ya di con una especie de pérlido braquíptero, que a primera vista me pareció nuevo, y lo era en efecto, la *Isoperla curtata*. Pocos minutos después vino a mis manos otra braquíptera, nueva también, pero de otro género, la *Chloroperla brevis*. Ya se comprende el afán con que las buscaría y guardaría en mi caja cuantas se presentasen. Ya había bastante para saciar la avidez del más entusiasta, con dos novedades en una mañana, y esto casi a las puertas de Madrid. No podía sospechar que se había de agregar otra, y ésta doble, pues en una sola pieza tenía una especie y, lo que es más, un género nuevo: la *Caldra nigra*, hidropsíquido afín al *Hydropsychodes*, género no hallado todavía en Europa. Amén de otra especie y género míos, la *Larcasia partita* Nav., capturada por mí allí mismo por primera vez en 1913, y otras especies raras. No podíamos sospechar tan gran fortuna.

Juntamos a la ciencia el arte, pues despachamos nuestra frugal comida junto al puente romano que se conserva aún de la antigua calzada o carretera, a cosa de uno o dos kilómetros más arriba.

El día 15, domingo, lo empleamos en Montarco y Vaciamadrid, lugar harto frecuentado por los entomólogos madrileños, rico en ortópteros y otros insectos amigos del calor. Fuimos con el mismo don José María Dusmet y don Jorge Lauffer, presidente de la Sociedad Entomológica de España. Algo desanimada fuera mi caza si no la hubiera avalorado la captura del más hermoso neurópteros de España, verdadera joya de las colecciones, la pintada y graciosa *Nemoptera bipennis* Ill. (véase IBÉRICA, n.° 562-63, página 68, fig. 2.ª), que se presentaba con frecuencia, no bastando docenas de ejemplares para saciar mi avidez, pues capturé más de 50, casi todas las que aparecieron. Y no fué esto lo mejor, sino que casi todas constituían una forma enana de talla visiblemente inferior a la normal y que por esto la describí con el nombre de var. *nana*. Hembras bien adultas me dieron huevos y de ellos larvas que conservo cuidadosamente.

A Galicia.—El 16 partimos para Galicia. Todavía en el Escorial nos detuvimos unas horas para cazar en los regatos y bosquecillos de cerca de la estación, como lo hice mañana y tarde con no pequeña suerte; entre otras, la misma *Nemoptera bipennis*, pero aquí la forma normal, grande y hermosa, hallada en abundancia por la tarde, mientras mi compañero, ya satisfecho con la caza de la mañana, estaba en la población visitando el Real Monasterio y no pocas cosas más, muy dignas de ser vistas del turista y erudito.

Tomado el tren de las $6^h\ 20^m$ de la tarde no paramos hasta León, a donde llegamos a la madrugada del 17. Tampoco aquí nos detuvimos a cazar, porque la visita de la bellísima catedral (véanse los grabados de la portada) nos embelesó no poco, y por otra parte poca esperanza teníamos con el corto tiempo disponible. Así que, reanudado de nuevo el viaje, llegamos el 18 por la mañanita a Orense, la ciudad famosa de las tres maravillas, como reza la copla: Tres cosas hay en Orense—que no se ven en España:—el Santo Cristo, la puente,—las burgas hirviendo el agua.

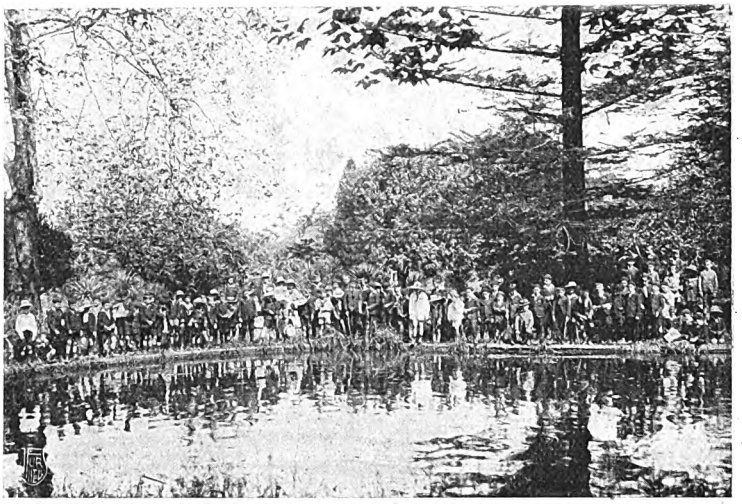
El intento en nuestra detención era avistarnos con nuestro consocio don Eugenio Labarta y tomar datos para redondear nuestro plan de excursiones por Galicia. Así lo hizo colmadamente, si bien no nos fué posible realizarlas del todo, por la escasez del tiempo de que disponíamos. Por lo cual, salidos de Orense a las $12^h\ 35^m$, aquella misma tarde del 18 llegamos, después de corta parada en Tuy y en Salcidos, al colegio del Pasaje en la Guardia.

La Guardia (Pontevedra).—Dos días pasamos allí harto deliciosos en compañía de los insignes naturalistas PP. Tavares y Luisier, S.J., siendo el último nuestro compañero inseparable. Mal comenzó el día 19, lloviendo; mas esta circunstancia me favoreció por la mañana, pues no hallándose volátiles apenas, me di a escudriñar los artrópodos que se hallaban bajo las piedras, y no fué pequeña mi sorpresa al recoger el primer querneto o falso escorpión, que era una espe-

Digitized by Google

cie nueva para España, ya que poco antes la describí de Portugal con el nombre de *Garypus lusitanus*.

La visita al Museo del colegio y riquísimo herbario del P. Luisier, así como la ascensión que verificamos al monte de Santa Tecla al día siguiente 20, estuvo llena de encantos. Ultra de la captura de especies buenas, como el rafidióptero *Rhaphidia aliena* Nav. nueva para Galicia, descrita por mí, antes de Castilla, nos solazamos con la visita detenida del pueblo antiguo, acaso celtibérico, en parte restaurado por la Sociedad de la Guardia llamada «pro monte», el cual monte antiguamente constituía una verdadera isla (véase IBÉRICA, vol. XIII, n.º 311, páginas 33 y 42). Vense las murallas, la entrada de la población, las calles, rocas con líneas curvas grabadas, las casas de forma circular o elíptica, con su hogar, molinos y algunos instrumentos; ítem en las afueras junto a la muralla, la ostrera o gran depósito de restos de mariscos, acaso un metro de espesor de lapas, allí acumuladas durante muchas generaciones. La Sociedad dicha ha tenido la buena idea de repoblar el monte y de embellecerlo con caminos y flores, y una fuentecilla traída por un guardés ausente. De trecho en trecho se ven algunos rótulos de sanas tendencias; pláceme copiar uno: «Como tributo a la patria, deja siquiera un árbol plantado por tu mano.» Todo el monte constituye un sitio bellísimo de recreo, y bien pudiera hacerse parque nacional, teniendo además en cuenta los restos del antiguo poblado. Pocos días antes, el entomólogo francés Houard había estado en la Guardia trabajando con el P. Tavares, y afirmó que si semejante monte se hallara en Francia fuera objeto de una peregrinación continua. Ciertamente es digno de ser visto y estudiado.



Estanque de Bellavista, en cuyas orillas cazamos gran número de insectos

En Burgueira (Pontevedra).—No entraba en nuestros planes detenernos en Santa María de Oya. Pero una amable invitación del P. Provincial, Cándido Mendes, S. J., bien conocido lepidopterólogo antes de ocuparse en cargos de gobierno, y la exhortación del P. Tavares nos obligaron a ello. Quedamos encantados de la exploración de la finca que los PP. portugueses tienen arrendada, y decidimos al día siguiente dedicarlo entero a la exploración de los arroyos y bosquecillos de Burgueira, al otro lado del collado.

Era el día 22, día memorable. Ya casi llegábamos al mediodía cuando de un poblado vecino se destacaron unos hombres que, sin atender a razones, nos obligaron a retroceder al punto de partida. Tuvimos que ceder a la fuerza bruta, pues venían armados de sendos garrotes y de una larga soga para conducirnos atados. Como carecían de toda autoridad y derecho, pedí los nombres de los tres primeros, principales autores del atropello, y les rogué que se viniesen con nosotros hasta Santa María de Oya, distante como una hora de camino. Así lo hicieron, viniendo en pos de nosotros como corderitos. Era mi intento presentarlos a la autoridad competente para su correctivo. Poco faltó para que fueran a la cárcel. Mas el alcalde de Oya los excusó bondadosamente; debían de ser sus amigos y acaso clientes, pues el alcalde era tabernero. Fué lo mejor, porque así quedamos libres de andar en tribunales y declaraciones, y expeditos para proseguir nuestra marcha al siguiente día.

Pero como el caso era original e insólito, dió juego y anduvo por toda la prensa de Galicia, pues me consta que hablaron de él la *Integridad* de Tuy, el *Faro de Vigo*, el *Compostelano* de Santiago, la *Voz de Galicia* y el *Orzán* de la Coruña.

Yo no sabré explicar el placer que sentí aquella tarde al pensar el que tendrían los miles de lectores de *El Noticiero* de Zaragoza al leer y corear un artículo que le envié relatando el suceso, con este epígrafe: *El P. Navás detenido por cazar insectos*. Terminaba así: «Antes de salir de Zaragoza para la excursión de Galicia, dije: Si vuelvo sin una especie nueva, daré por fracasada la excursión. Ya tengo la especie nueva, y bien inesperada, por cierto, pues éste o semejante suceso no me había ocurrido nunca en la serie ya larguísima de mis excursiones, ni es de creer vuelva a ocurrirme, dada la cultura de los pueblos que voy a visitar».

Ya de regreso a Zaragoza diéronme un recorte de *El Orzán*, de la Coruña, en el cual el señor Tella, poeta de chispa, con el epígrafe general de *Cosas de la vida* y en lindísimos versos, comentaba nuestro incidente. No quiero privar a mis lectores de la conclusión de aquella poesía.

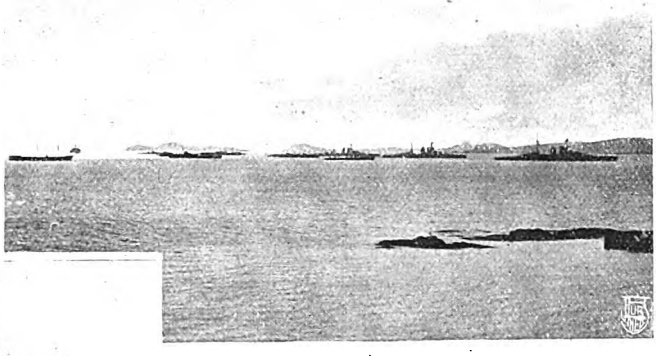
«Veremos si interviene la justicia—velando por el nombre de Galicia—y si encuentra manera—de meter en cintura—a esos sujetos por su acción grosera—con

Digitized by Google

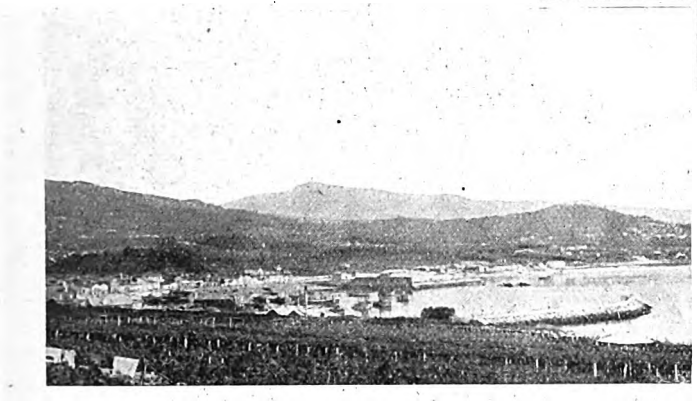
un señor anciano, sabio y cura,—digno de ser tratado con finura,—cace bichos o cace lo que quiera».

¿Pero qué? ¿resultó inútil aquella excursión cortada por la mitad? De ningún modo. Además de lo dicho, que no es poco, saqué de ella *media* especie nueva, con bella congruencia. Me explicaré. Un menudo tricóptero, *Adicella meridionalis* Morton, desde 1902 era conocido a medias, sólo el macho, pero los ejemplares capturados en Burgueira me han servido para describir y figurar la hembra de esta especie.

Vigo, Santiago, La Coruña.—Tres días, los 23, 24 y 25 pasamos en Vigo deliciosamente, siempre acompañados del P. Valentín Mayordomo, S.J., profesor de Historia Natural en el colegio del Sagrado Corazón, cazando por las inmediaciones, y aun el día 25 al otro lado de la bahía en Bueu, donde además de excelente caza vimos una de las factorías de sardina muy digna de visitarse, propiedad de don Tomás Bolívar,



Bahía de Vigo, con las islas Cíes en el fondo



Puerto y villa de Cangas, frente a Vigo

padre de un alumno del colegio del Sagrado Corazón.

Tampoco fué estéril nuestra permanencia en Santiago los días 26 y 27, recorriendo parte de las orillas del Sar, que ya me eran conocidas desde 1915 (véase IBÉRICA, vol. V, n.º 106, pág. 24), y de donde salí con la esperanza, no frustrada después, de llevarme alguna nueva especie. En cambio en La Coruña se redujo nuestra actuación a visitas y paseos poco menos que inútiles para la ciencia, por lo que nos apresuramos a encaminarnos a Lugo, donde teníamos puestas las mayores y mejores esperanzas.

Lugo.—Aquí llegamos el día 30 al mediodía. En la estación nos aguardaba don José Bernárdez, nuestro fiel compañero y experto guía en todas nuestras cacerías. Aquella misma tarde no nos dimos punto de reposo explorando la orilla izquierda del Miño, con abundantísima y riquísima caza para entrambos. No fué inferior la del día siguiente, en un arroyuelo afluente del Miño a su derecha. En esta ocasión, mi compañero quedó, por decirlo así, saturado de sus dípteros: en tanta abundancia y variedad los encontró.

Por la mañana del día 2 visitamos en el seminario el Museo arqueológico, que promete bastante, y el de Historia Natural, poco abundante y rico. Mas por la tarde, tomando el tren nos fuimos a Parga, sitio que al venir en el tren nos pareció excelente. No nos equivocamos; empero una llovizna pertinaz y una manifiesta lluvia hubo de malograr en parte nuestros intentos y forzarnos a la ociosidad no deseada por cierto, refugiándonos en la estación del ferrocarril. Como el día 3 por la mañana se presentase igualmente lluvioso, decidimos anticipar nuestra salida de Galicia y dirigirnos a Astorga (León) para hacer centro de aquella ciudad y explorar los contornos y pueblos. No fuimos allí más afortunados el día 4, por lo que seguimos adelante hasta Valladolid, donde nos despedimos, continuando el Rdo. Andreu para Madrid y Orihuela, llegando yo el 6 por la mañana a Zaragoza, algunos días antes de lo que pensaba. Pero he de decir que mis presentimientos se vieron realizados en Lugo. Nada menos que tres especies nuevas de allí obtuve, y ellas, designadas con nombres gallegos, perpetuarán el recuerdo de mi excursión por Galicia. La una la apellidé *Setodes galaica*, abundante a orillas del Miño y también hallada en el Sar junto a Santiago; otra *Limnophilus lucensis*, de Lugo, ambos tricópteros. La tercera una efémera, enviada por el señor Bernárdez después de nuestra partida; por esto la he apellidado *Epeorus Bernardezi* en su obsequio, con mucha justicia, puesto que es su conquista, lograda a fuerza de diligencias y constantes investigaciones.

En Montserrat (Barcelona).—El 16 del mismo mes comencé otra serie de excursiones todavía más extensas, como que había de llegar a tres naciones del extranjero. De paso detúveme un par de días en Montserrat, cumpliendo los deseos del P. Adeodato Marcet, O. S. B., y míos de visitar de nuevo aquella pintoresca montaña, siempre llena de nuevas impresiones. Las recibí en el mismo santuario, y no vulgares, con la visita de los dos museos: arqueológico, donde se han reunido multitud de objetos prehistóricos hallados recientemente, muy dignos de publicar-

Digitized by Google

se, y el bíblico, encanto de los visitantes, formado por el P. Ubach, O. S. B., en sus varios viajes a Palestina.

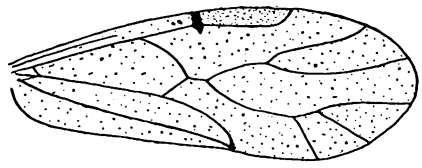
Con el P. Beda, mi compañero en todas partes, con quien departimos largamente sobre asuntos científicos, subimos a la ermita de San Onofre, donde tuve la satisfacción de capturar de nuevo algunos ejemplares del maquílido, descrito por mí en 1905 con el nombre de *Machilis eremita*, y que hasta la fecha en ninguna otra parte se le ha encontrado.

En París.—Era preciso acudir al congreso que en Lieja celebraba la Asociación francesa para el Progreso de las Ciencias y casi de paso presenciar también el Eucarístico de Amsterdam. Salido de Barcelona el 21, me detuve en París el tiempo preciso para visitar el Museo de Entomología y allí tomar notas para escribir tres artículos que habrán de publicarse en el Boletín del Museo de París, y el uno ya está en prensa.

Amsterdam (Holanda).—Sin detención de ningún género llegué el 23 a las 5 de la tarde a Amsterdam y me hospedé, con otros Padres, en nuestro colegio de San Ignacio. Impropio es de este lugar reseñar los actos del congreso, algunos de los cuales no presencié, porque a Amsterdam me llevaba más bien la ciencia entomológica. Efectivamente, varias veces estuve en el Museo, conversando largamente con los doctores Corporaal y Mac Gillavry, y lo que es más, allí hice la mayor y mejor caza de todas mis excursiones; pues de las colecciones de ambos llevéme buen número de neurópteros para estudio, resultando un puñado de especies nuevas, dos mirmeleónidos, tres crisópidos, un mantíspido, cuatro cecílidos (socópteros) y un género nuevo, total 12 novedades. No es extraño, pues tratábase de insectos del centro de Asia, de Java, Sumatra y otras partes, ricas y casi inexploradas.

No me dieron poco que hacer, especialmente los más menudos, apenas visibles a simple vista: del mínimo *Ectopsocus tinctus*, de Java, quiero exhibir el ala anterior, larga de un milímetro y medio, con más exactitud de 1'6 mm.

Llevaba un bello ejemplar de mi *Rana Pueyoi*, fósil de Libros (Teruel) (IBÉRICA, vol. XIII, n.° 326, p. 282) para regalarlo al Museo de Bruselas; mas como el de Amsterdam me había recibido con tanta benevolencia, se lo cedí gustoso, no sin admiración de aquellos señores que lo apreciaron en tanto cuanto su efusiva carta de acción de gracias manifiesta. No es desemejante la del señor Dollo, del Museo de Bruselas, a quien prometí otro ejemplar no inferior y se lo envié desde Zaragoza. No sólo no la poseían, pero en aquel rico Museo no había ningún fósil original de Batracios, sino solamente nueve moldeados o sea meras reproducciones.



Ectopsocus tinctus Nav., de Java. Ala anterior derecha

Lieja (Bélgica).—Nada he de decir del congreso de Lieja, pues lo principal ya lo he comunicado a mis lectores en esta revista (véase vol. XXII, n.° 540, pág. 101).

Sólo he de decirles en confidencia, que mi ida a Lieja tenía otros fines secundarios, que en mi ánimo eran principales. Era mi intento hacer varias excursiones por Bélgica y a mi regreso tener la satisfacción de consignar que tales y tales especies que logré, todavía no habían sido halladas en toda Bélgica, país por otra parte muy bien estudiado por entomólogos antiguos y actuales.

Tres de las excursiones proyectadas fallaron por no poder acudir los compañeros con quienes contaba. A pesar de todo, explorando los jardines de los colegios de Bruselas y Lieja y una quinta de éste, y haciendo una escapada a Valkenburg (Holanda) el día 1.° de agosto, pude citar cuatro formas nuevas para Bélgica u Holanda o para entrambas naciones. Mi artículo publicóse en la Revista mensual de la Sociedad entomológica Namuresa. Todavía en Lieja el P. Renard, rector del colegio de San Luis, me dió un lote de insectos del Congo belga. Con estos despojos del extranjero volví a mi Patria a dedicarme de nuevo al estudio quieto y callado del laboratorio. La parte técnica de mis excursiones, con la descripción y figuras de la mayor parte de las novedades conseguidas, en número de 20, aparece en la revista lusitana «Broteria», en su sección Zoológica. Otras se han publicado ya o están en prensa en otras revistas de Europa o de América.

Zaragoza. LONGINOS NAVÁS, S. J.

BOSQUEJO HISTÓRICO Y ESTADO ACTUAL DE LA MECÁNICA CELESTE (*)

La obra de Newton fué continuada por Clairaut, Euler, etc. y la Mecánica celeste fué desarrollándose gracias a los progresos del cálculo infinitesimal; pero lo que bien puede calificarse de *edad de oro* de la Mecánica celeste, es la segunda mitad del siglo XVIII y principios del XIX: la época de Lagrange y Laplace.

José Luis Lagrange (1736-1813), nacido en Turín, fué profesor de Matemáticas en la Escuela de Artillería de Turín a los 19 años, y a los 28 figuraba ya entre los primeros sabios de Europa. Su obra fundamental fué la Mecánica analítica y la aplicación del método de la variación de constantes arbitrarias.

En la solución general de un problema entran constantes arbitrarias (p. ej. en el movimiento de un

(*) Continuación del art. publicado en el n.° 561, pág. 48.

Digitized by Google

punto, la posición y la velocidad iniciales); de un problema sencillo, fácil de resolver, se puede pasar a otro más complicado en que haya de considerarse una nueva fuerza supletoria, partiendo de la solución del primer problema y suponiendo en ella que las constantes dichas dejan de serlo y se convierten en variables, funciones del tiempo, convenientemente elegidas para que lo que se obtenga sea solución del nuevo problema. Éste es en síntesis el esquema del método, fecundo en aplicaciones.

Pedro Simón Laplace (1749-1827) profesor de la Escuela Politécnica de París, desde su fundación, en su obra fundamental «Tratado de Mecánica celeste» completó algunos trabajos de Lagrange, coordinó lo hecho por sus antecesores y expuso sus investigaciones personales; puede decirse que es la primera obra de Mecánica celeste que aun ahora es consultada con fruto.

Hay que citar a Carlos Federico Gauss (1777-1855), profesor de Matemáticas en la Universidad de Göttingen y director del Observatorio, que sentó el primer jalón del cálculo absoluto, y aportó también su contribución a la Mecánica celeste con su obra, *Theoria motus corporum coelestium in sectionibus conicis Solem ambientium.*

El problema de los *n* cuerpos se puede resolver por aproximaciones sucesivas, en nuestro sistema planetario, merced a la circunstancia de ser la acción del Sol preponderante en grado sumo sobre las acciones mutuas de los planetas entre sí. El Sol, por su atracción haría recorrer a la Tierra 38 km. por hora, hacia sí; Júpiter en las condiciones más favorables sólo 2 m.; Venus 1'25 m. En un sistema solar que esto no ocurriera, la Mecánica celeste sería complicadísima.

Siendo esto así, la primera aproximación la da la órbita kepleriana. En la determinación de ésta hay 6 constantes llamadas *elementos elípticos* y son: longitud del nodo ascendente, inclinación de la órbita, longitud del perihelio, semieje mayor, excentricidad y época del perihelio. Para pasar al problema de los tres cuerpos--y por lo tanto, por aplicaciones reiteradas, de este caso al de los *n* cuerpos—hay que considerar como fuerza perturbadora la acción del otro planeta, y aplicando el método de Lagrange se calculan las perturbaciones (o desigualdades) que han de experimentar aquellas constantes para obtener la solución del nuevo problema. Estas perturbaciones ordinariamente son periódicas, y por tanto traen sólo como consecuencia que la órbita se altere algo periódicamente alrededor de una configuración media. Pero hay algunas que varían proporcionalmente al tiempo y se llaman *seculares,* porque acumulándose sus efectos a través de los siglos pueden llegar a apartar considerablemente la órbita de su configuración primera y por lo tanto a modificar radicalmente la índole del movimiento.

Finalmente hay un tercer tipo de perturbaciones, descubierto por Laplace, que viene a ser como intermedio entre los dos tipos anteriores, las cuales se llaman perturbaciones de largos períodos: en rigor son periódicas, pero de período muy largo, por lo cual, y por ser algunas de ellas de bastante cuantía, por espacio de bastante tiempo, parecen de efecto análogo a las seculares; entre las de este tercer tipo es famosa una debida a la acción mutua de Júpiter y Saturno, en virtud de la cual la longitud de Saturno puede llegar a variar 50', y 20' la de Júpiter. Las desigualdades seculares plantean una cuestión curiosa: la de la estabilidad de nuestro sistema solar. El plano de la órbita terrestre va actualmente aproximándose al ecuador; ¿continuarán estos dos planos siempre aproximándose, hasta llegar a coincidir en un porvenir lejano y a realizarse en todos los lugares de la Tierra la igualdad de los días y de las noches? La excentricidad de la órbita de Mercurio, que es ya bastante apreciable, aumenta de año en año; ¿llegará este planeta a que su elipse sea muy excéntrica, a un caso análogo al de los cometas periódicos? Si los ejes de las órbitas planetarias tienen perturbaciones seculares, ¿los planetas acabarán por precipitarse sobre el Sol, o se alejarán de él indefinidamente?

Laplace demostró que los ejes mayores de las órbitas planetarias no tienen desigualdades seculares, sus valores sólo oscilan por perturbaciones periódicas alrededor de un valor medio; por lo tanto sus ejes se conservarán distintos unos de otros, poco más o menos, como hasta ahora. Laplace ha demostrado también que las excentricidades y las inclinaciones mutuas de las órbitas se conservarán pequeñas como hasta hoy, y comprendidas entre límites que se pueden calcular. Después de muchos millares de años, los astrónomos hallarán a nuestro sistema solar poco más o menos como hasta ahora.

La Mecánica celeste estaba constituída: sólo faltaba irla desarrollando en sus pormenores. Esta labor concienzuda, de una paciencia y meticulosidad asombrosa, la fueron realizando los hombres del siglo XIX. Entre ellos ocupa un lugar preeminente Le Verrier.

Juan José Le Verrier especializado en Química, solicitó al mismo tiempo que Regnault la plaza de repetidor de Gay Lussac en la Escuela Politécnica. Habiéndola obtenido su contricante, aceptó la de repetidor de Astronomía que se le ofreció en compensación. En 1846 fué elegido académico y, elevado a la cátedra de Mecánica celeste que se creó en la Sorbona, llegó a ser llamado con razón el *gigante de la Astronomía moderna.*

El 13 de marzo de 1781, Herschel había descubierto el planeta Urano; desde entonces éste había sido observado regularmente: en 1820 se tenía una serie de cuarenta años de observaciones; además se había reconocido que, antes de su descubrimiento por Herschel, el planeta había sido observado veinte veces desde 1690 hasta 1771, por Hamsted, Bradley, Maye y Lemonier, que lo habían tomado por una estrella de 6.ª magnitud que habían inscrito en sus catálagos estelares. Laplace calculó las expresiones analíticas

Digitized by Google

de las perturbaciones producidas en Urano por Júpiter y Saturno. Bouvard emprendió la tarea de calcular las tablas del nuevo planeta; pero le fué imposible representar, por las mismas fórmulas, las dos series de observaciones (1690 á 1771 y 1781 á 1820); entonces Bouvard prescindió de las primeras y dió sus tablas fundadas únicamente en los últimos 40 años, añadiendo: «el tiempo nos dirá si la dificultad de conciliar ambos grupos de observaciones obedece a la inexactitud de las antiguas o depende de alguna acción extraña y actualmente desconocida que se ejerza sobre el planeta». Pronto se vió que las tablas de Bouvard concordaban cada año peor con las observaciones que se iban efectuando. En 1845 el desacuerdo entre ellas y las observaciones era ya intolerable: era probable que el planeta Urano estaba realmente sometido a la acción perturbadora de un planeta desconocido.

La cuestión de la irregularidad de los movimientos de Urano fué el asunto del día en el mundo científico. Arago llamó la atención de Le Verrier, y éste se decidió a emprender los cálculos, largos y difíciles, necesarios para aclararlo. Convencido, después de laboriosas investigaciones previas, de que las observaciones de Urano no podían ser representadas por una elipse cuyos elementos variaran sólo por las acciones perturbadoras de Júpiter y Saturno, abordó el problema que era, como se comprende, dificilísimo en grado sumo.

La acción del planeta incógnito dependía de su masa y de su posición, la cual, a su vez, viene dada por los seis elementos de la elipse osculadora; pero también depende de la posición de Urano y por lo tanto de los seis elementos de la órbita de éste; total, 13 incógnitas. Suponiéndolas conocidas, se puede operar como en el planteo de un problema corriente de ecuaciones; se calcula la posición de Urano y ésta ha de coincidir con la observada; así, cada observación proporciona una ecuación de condición o coincidencia: ecuación entre 13 incógnitas sumamente complicada; y había que determinar las incógnitas de manera que satisficieran de la mejor manera posible a las ecuaciones de condición.

Simplificó el problema admitiendo: 1.° que el planeta desconocido y el mismo Urano se movían sensiblemente en el plano de la eclíptica; con esto había cuatro incógnitas menos; 2.° tomó como distancia media del nuevo planeta al Sol, la dada por la ley empírica de Bode, sensiblemente doble de la distancia de Urano: así las incógnitas se reducen a ocho; finalmente, supuso que la excentricidad era pequeña, y por lo tanto su cuadrado despreciable; además prescindió de las desigualdades seculares, tratándose de un intervalo pequeño; se fijó sólo en las periódicas que podían tener importancia, que eran doce.

El 31 de agosto de 1846 Le Verrier anunció a la Academia de Ciencias de París que el planeta buscado se hallaría el 1.° de enero de 1847 hacia los 326° 32′ de longitud verdadera. El 18 de septiembre de 1846 escribió a Galle, astrónomo de Berlín, rogándole que buscara el planeta. Galle recibió la carta el 23, y la misma noche, auxiliándose con un mapa celeste reciente, advirtió la presencia de una estrella de 8.ª magnitud que no figuraba en el mapa; el día siguiente había cambiado de posición con relación a las estrellas próximas; era el planeta anunciado por Le Verrier: se hallaba a 52′ solamente de la posición asignada. Fué el gran triunfo de la ley de la gravitación universal.

Simultáneamente con Le Verrier, un joven astrónomo inglés, Adams, resolvía la cuestión y asignaba a Neptuno una posición distante 2° 30′ de la real; pero su notable trabajo no se publicó oportunamente, y la prioridad la tuvo Le Verrier.

No puede terminarse esta breve reseña histórica, sin mencionar en la segunda mitad del siglo XIX al matemático francés Enrique Poincaré, profesor de Física matemática y Mecánica celeste en la Sorbona, desde 1896, el cual se dedicó a variados estudios relacionados con la Astronomía, que aparecieron en Memorias de las «Acta mathematica», y en sus famosas obras «Les méthodes nouvelles de la Mécanique celeste», «Mécanique celeste», etc.

Aplicando el método de la variación de constantes, o de las perturbaciones, aparecen como hemos dicho, términos seculares; su presencia cabe atribuirla, no a la índole del problema, sino al método empleado. Los esfuerzos de los matemáticos han ido encaminados a hacer desaparecer tales términos. Newcomb, Lindstedt, Bohlin y Gylden, han ideado métodos especiales. Poincaré ha aplicado su teoría de las soluciones periódicas. Ha demostrado que, si en un problema interviene un parámetro y cuando éste es nulo hay soluciones periódicas, también hay una infinidad de ellas para valores pequeños del parámetro.

En el problema de los tres cuerpos figuran las masas de los dos planetas; si estas masas son nulas no se influencian mutuamente y cada uno describe alrededor del Sol una elipse kepleriana; si los movimientos medios son conmensurables, tenemos una solución periódica, pues al cabo de un tiempo múltiplo de ambas revoluciones el sistema volverá a la configuración primitiva. Pues bien; según el teorema de Poincaré, ha de haber infinidad de soluciones periódicas para pequeños valores de las masas.

A primera vista parece que esto no haya de tener aplicación, por la dificultad de que las condiciones reales correspondan precisamente a las de una solución periódica; pero pueden diferir poco, y entonces se puede tomar con ventaja la solución periódica como punto de partida, como órbita intermedia, según la frase de Gylden, en vez de las elipses clásicas keplerianas. El método consiste en llenar el espacio de órbitas periódicas, para que siempre podamos disponer de alguna suficientemente próxima para tomarla como primera aproximación.

(Continuará).

Digitized by Google

SOBRE LAS DESIGUALDADES DE LOS VALLES EN LOS ALREDEDORES DE TORTOSA

Como introducción al tema que me propongo desarrollar en el presente artículo, creo muy útil hacer primeramente un pequeño bosquejo de la morfología y geología descriptiva del extenso valle de Tortosa, situado al sur de la provincia de Tarragona.

Según el esquema geológico de la formación jurásica de esta provincia del doctor J. R. Bataller (fig. 1.ª), el Ebro queda encadenado por tres hileras de montañas: las del Caro, Coll del Alba y Cardó, las cuales corren

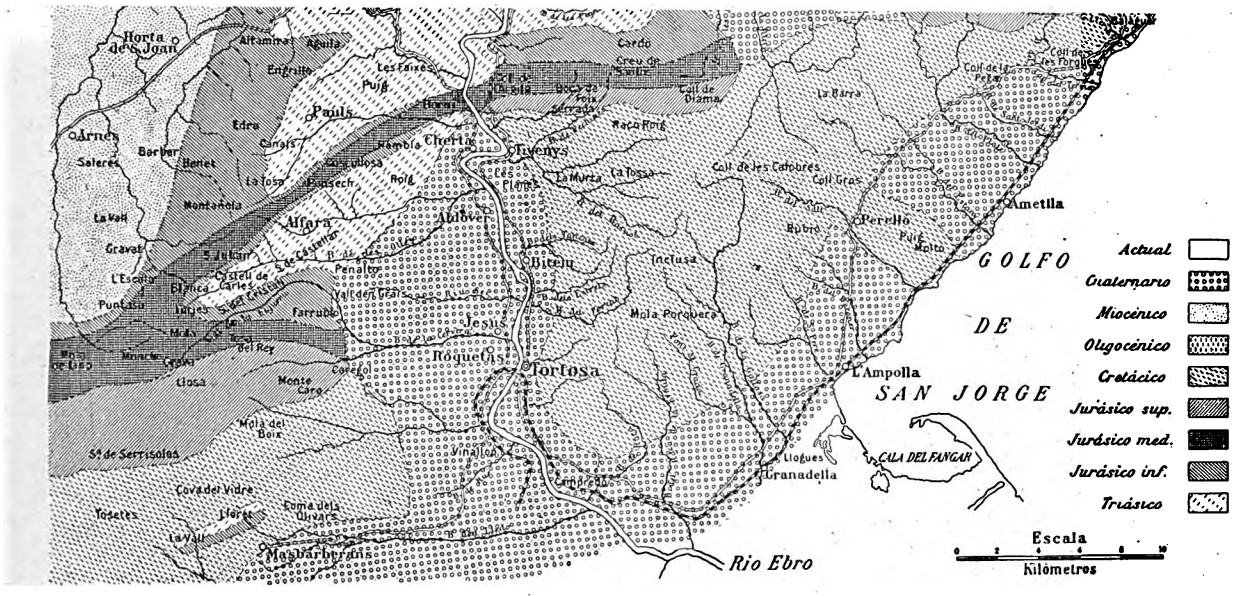


Fig. 1.ª Fragmento del esquema geológico de la formación jurásica de la provincia de Tarragona *(Dr. Bataller)*

en las direcciones NW-SE, NE-SW y E-W respectivamente. Al sur, conforme el río corre hacia el mar, se va abriendo el valle hasta formar una gran llanura. La sierra del E llega a tener 800 metros, sobrepujándola en 600 la del W. El mismo esquema indica que la sierra del E desde Campredó hasta las cercanías de Cherta es de calcitas cretáceas. La del W tiene capas de triásico, jurásico y cretáceo; sus montes son más abruptos y de acceso más difícil sus alturas. Los montículos que hay entre ambas sierras están formados por capas de conglomerados de gran espesor, horizontales y que ocupan una extensión mayor al W del Ebro que al E. Los estratos de las sierras buzan en varios sitios. A orillas del río se encuentran los estratos recientes de arcillas, más extensos en la parte derecha que en la izquierda, llegando a tener hasta 2 km. en total. Perpendiculares al río, a derecha e izquierda, corren barrancos que descienden de ambas sierras del E y W. Los del E son: el de Forcall, dels Estrets y dels Tancats; y los del W: de la Cervera, riu Sec, riu d'Olles. Los barrancos del E se ramifican en otros pequeños, formando un verdadero laberinto; al contrario los otros. Para la división de todos estos barrancos desempeña papel muy importante la tectónica del suelo. Todos ellos toman gran desarrollo en las proximidades del río, porque en su curso anterior el hombre, para favorecer los olivos y algarrobos, los ha ido escalonando por medio de muros con los cuales evita que las lluvias arrastren la tierra de cultivo y al mismo tiempo impide que se deslice el agua por las laderas, sin provecho para los árboles.

Cuando se recorre este valle de N a S o vice versa, han de cruzarse multitud de barrancos. Ya desde el primer momento se nota que el margen sur es más llano que el norte y es por lo mismo de más fácil acceso. En cambio, por lo que hace a los montículos resulta la parte norte mucho más llana y de tránsito más fácil. En cualquier punto del valle puede advertirse este fenómeno, pero mucho más en los barrancos que corren por los conglomerados horizontales, como indican los cortes de cerca de Cherta. Lo mismo se observa en los barrancos de las calizas; también en ellos es más llano el lado sur que el norte. Una excepción se encuentra en esta regularidad, cuando por causa de la tectónica del terreno los dichos márgenes son abruptos.

Otro fenómeno que se puede notar es, que los márgenes sur de los barrancos y las vertientes norte de los montículos están cubiertos de tierra procedente de la erosión de las capas, producida por los vientos, y que los mismos márgenes tienen árboles, mientras que en los márgenes y vertientes opuestos de los mismos barrancos y montículos no se encuentra tierra de erosión ni árboles, asomando muchas veces los estratos al exterior. Dos típicos ejemplos se en

Digitized by Google

cuentran al oeste del pueblo de Cherta en sus montes de caliza, y en los conglomerados que representamos en el perfil de la figura 2.ª

Hecha esta descripción, entremos en el asunto propuesto. Las observaciones meteorológicas del Observatorio del Ebro (tabla I) proporcionan los siguientes datos: En el año 1920 la frecuencia de los vientos norte en las capas inferiores (al tiempo de las tres observaciones diarias, 7h, 14h, 21h) fué de 14 %; en 1921, 16 %; en 1922, 17 %; y en 1923, 20 %. Por la misma tabla se ve que los NW fueron 11 % en 1920; 14 % en 1921; 17 % en 1922; y 22 % en 1923. Así pues, los vientos de dirección N y NW han venido a ser 25 % en 1920; 30 % en 1921; 34 % en 1922; y 42 % en 1923. De la otra tabla (II), que debemos asimismo al Observatorio del Ebro, se deduce que durante el año 1924, en el que se hicieron las observaciones aerológicas con globos pilotos, la frecuencia de los vientos, en los días de observación y para alturas de 250 metros en adelante, ha sido: a 250 m., 71 días vientos del NW y 56 del N; a 500 m., 95 del NW y 26 del N; a 1000 m., 111 del NW y 13 del N. La misma tabla presenta los datos para mayores alturas, pero no nos interesan para nuestro estudio, puesto que los montes circundantes del valle tortosino no llegan a ellas.

Fig. 2.ª Perfil de las desigualdades de los valles junto a la carretera de Tortosa a Bítem en el km. 7'200 (Escala 1:2000)

I. Observaciones del viento (a 7h, 14h, 21h) en las capas inferiores de la atmósfera

Años	Frecuencia % en las distintas direcciones																Media por día, en kilómetros	Máx. en 24h en kilómetros
	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	Calma	
1920	14	6	0	0	1	0	9	17	7	2	1	0	2	2	11	7	21	308	1177
1921	16	6	2	0	1	1	8	16	4	1	1	0	1	2	14	6	21	296	1035
1922	17	6	1	0	1	0	2	10	15	3	2	1	2	3	17	10	11	351	1003
1923	20	2	2	0	1	0	4	6	20	1	3	0	2	1	22	5	11	427	1242

II. Frecuencia (a 7h) de los vientos superiores, en 1924, desde 250 metros hasta 3000 metros sobre el suelo

Días que reinó el viento	A 250 m.		A 500 m.		A 1000 m.		A 2000 m.		A 3000 m.	
	71	NW	95	NW	111	NW	54	W	60	W
	56	N	55	S	39	SW	50	NW	31	NW
	36	S	26	N	29	W	31	SW	22	SW
	27	SE	21	SE	29	S	26	N	16	N
	20	W	19	W	13	N	10	S	13	NE
	16	calma	17	SW	11	E	9	SE	10	E
	14	E	10	E	6	SE	6	E	2	SE
	10	NE	8	NE	4	NE	4	NE	2	S
	10	SW	7	calma	2	calma	0	calma	0	calma
	260 obs.		258 obs.		244 obs.		190 obs.		156 obs.	

Tenemos, pues, que a la altura de 250 m. han soplado vientos de dirección N y NW 127 días desde primero de año; a 500 metros 121 días; y 124 días a 1000 m.

De todo lo cual se infiere que en esta comarca los vientos N y NW soplan durante una tercera parte del año, repartiéndose entre los demás vientos las dos terceras partes restantes.

Otro punto importante es la intensidad de los vientos aquí reinantes. De la primera tabla se deduce que durante el año 1920 la media de velocidad es de 308 km. por día y la máxima en 24 horas es de 1177 km.; en 1921 la media es de 296 km. y la máxima de 1035 km.; de 351 km. y 1003 km. respectivamente en 1922; y en 1923 de 427 km. y 1242 km. La media por día de todos estos cuatro años es 344 km. y el promedio de las máximas en 24h 1114 kilómetros. Lo cual equivale a decir que el promedio de la velocidad del viento por hora es de 14 kilómetros y el promedio de la máxima de 46 kilómetros; la media por segundo es de 4 metros y la máxima de 13 metros.

Considerados todos estos datos meteorológicos, se ve que los vientos reinantes en este valle son el N y el NW y que soplan con mucha intensidad. Fácilmente se explica de este modo, por la acción de los vientos, el fenómeno que hemos anotado referente a los márgenes de los barrancos de este valle. Vientos tan continuados e intensos arrastran las piedrezuelas y arenas para dejarlas caer en otros sitios, contrarios a su dirección, como son los márgenes sur de los barrancos y el norte de los montículos. De esta suerte los vientos actúan como lima en los lados contrarios a su dirección, y a través de los tiempos geológicos han ido allanándolos; lo que no ha sucedido con los otros, por estar resguardados de su acción.

El segundo fenómeno que hemos señalado, a saber: la existencia de tierras procedente de la descomposición de las capas de conglomerados, tierras con árboles y vegetación, se explica igualmente por estos vientos; pues que, si es natural que los materiales arrancados sean arrastrados, no lo es menos que vayan cayendo sobre los mismos los que proceden de otros más al norte, con los que van cubriéndose los márgenes. Fuera de esto, el buzamiento de los márgenes de los barrancos impide que se vaya mucho material.

Las lluvias de la comarca, que vienen generalmente del E (a excepción de las tormentas que proceden del NW) dan más bien contra los salientes opuestos a su dirección como son los márgenes norte de los barrancos y las partes sur de los montes, arrancando así poco a poco una cierta cantidad de tierra de descomposición. Por esto generalmente en tales puntos asoman al exterior los estratos.

Resulta de esta acción de los vientos, que no son todas las capas del mismo material, sino de calcitas y arcillas. Además, estas capas están cortadas a

Digitized by Google

causa de los movimientos orogénicos. Así, que el viento trabaja contra la disposición natural del terreno en la forma indicada, y el resultado obvio es la grande erosión de los terrenos en general. No debe olvidarse que el clima favorece en gran manera esta operación.

El mismo fenómeno he observado, durante mis excursiones científicas, en otros muchos sitios de los Montes Ibéricos. Esta erosión es a veces tan notable que, aun en una región donde no se tengan observaciones aerológicas, se puede conocer la dirección de los vientos reinantes, en cualquier cuadrante, por las formas del terreno.

DR. JUAN TRIKALINOS,
Cand. de la Universidad de Göttingen.

Tortosa.

BIBLIOGRAFIA

Contribució a l'estudi de nous mamifers fòssils de Catalunya, per *J. K. Bataller*. Barcelona. 1924.

El presente trabajo del doctor Bataller es continuación y complemento magnífico de otros publicados por el mismo autor. Es extracto de *Arxius de l'Institut de Ciències*.

Por la índole de esta memoria no se repite en ella lo que ya está publicado, pero se dan muchos y preciosos datos sobre ejemplares que posteriormente se han encontrado o ya estaban en las colecciones.

De las investigaciones prolijas hechas por el autor resultan 37 las especies de mamíferos fósiles hallados en Cataluña, representadas por numerosísimos ejemplares. Todas pertenecen al mioceno superior y piso pontiense.

De las que aquí se estudian especialmente, después del nombre técnico se trae la sinonimia correspondiente y copiosa, y descríbense o cítanse las piezas que se han hallado y conservan en museos o colecciones particulares.

La parte bibliográfica que se pone al fin es abundantísima.

No son inferiores las ilustraciones, antes podemos decir que en este trabajo hay un lujo de ilustraciones que nos place y encanta. Además de las 15 láminas que van al fin, en las que se exhiben las fotografías, con ligera reducción, de las piezas fósiles que se dan a conocer, se intercalan otras en el texto, con vistas fotográficas de los yacimientos donde se han hallado los fósiles; ítem se presentan varios cortes geológicos y dibujos de otros fósiles, o esquemas.

Dada la actividad y ciencia del Rdo. Bataller ya bien comprobada en éste y en anteriores estudios, esperamos nuevos trabajos de su pluma que honren a la ciencia patria.—L. N., S. J.

La radiotelefonía sin maestro, por *C. Schönbauer* y *A. Zeemann*. Traducción de la 2.ª edición alemana, por *J. Montón Blasco*. Un vol. de 100 pág. con 70 fig. Luis Gili, editor. Córcega, 415. Barcelona. 1925. Precio, 3 ptas.

Con este librito no pretenden los autores más que explicar tres aparatos muy sencillos y graduados, construídos cuidadosamente antes por ellos mismos: uno de galena, otro de una lámpara y el tercero de reacción. Los materiales para su construcción están bien explicados. Desde luego, no hay que exigir de estas divulgaciones un rigor y una exactitud nimios.

Cada libro de radiofonía que sale a la luz, nos alegra el corazón. No estamos atacados de radiomanía, pero la consideramos un bien, por varios conceptos, incluyendo el científico: pues a vueltas de inexactitudes fácilmente corregibles, difunde y hace penetrar las preocupaciones científicas hasta en las personas que por sus negocios o incultura vivirían naturalmente retraídas por completo de todo movimiento que exceda sus horizontes en el terreno científico.

Le cambisme, par *Yvan Bell*. Un vol. de 272 pages avec tableaux et graphiques. Gauthier-Villars et Cie., imprimeurs-libraires. Paris. 1924. Prix, 35 fr.

Esta obra se dirige a cuantos se dedican a operaciones de arbitraje. El autor expone en ella el modo como están organizados los servicios de cambios en los grandes establecimientos de crédito, y examina prácticamente los problemas del arbitraje. Un profundo estudio de los aplazamientos de vencimiento de un contrato, da a conocer todas las combinaciones que pueden utilizar los compradores y vendedores de valores extranjeros. También se expone un nuevo procedimiento mecánico para investigación de los arbitrajes.

M. Yvan Bell, muestra asimismo el lado práctico de todos los problemas que pertenecen al dominio del cambio, como teléfonos, contabilidad, clientela, aplazamientos, etc.

Biblioteca novelesco-científica, por el *Coronel Ignotus*. Ya se habló desde estas páginas (IBÉRICA, n.º 503, pág. 320), de una manera general, de esta Biblioteca que, si no por lo novelesca, por lo científica puede tener cabida en nuestra Revista.

En los nuevos volúmenes XII y XIII se entrelazan también admirablemente con la apasionante acción internacional y la personal e íntima, las conquistas más notables y recientes de *todas* las Ciencias y las hipótesis más sugestivas de inventos futuros. Con frecuencia se imagina uno que tales inventos son ya efectivos. Tan fundados nos los sabe pintar Ignotus.

A las notas relega las explicaciones que entorpecerían la atención del lector. Y muchas de ellas son compendiosas monografías, hechas de mano maestra, acomodadas a su público.

La Religión, Moral, Ciencia, Literatura y Patria están de enhorabuena con la difusión de tan brillante Biblioteca.

Manual del fabricante de bujías, por *A. Engelhardt* y *A. Ganswindt*. Traducido de la 1.ª edición alemana por *Juan Mercadal*. Un vol. de 412 pág. con 81 fig. Gustavo Gili, editor. Enrique Granados, 45. Barcelona. 1924.

Obra completísima, indispensable para conocer en toda su complejidad la fabricación de bujías, contiene infinidad de datos muy difíciles de encontrar fuera de ella. Está dividida en tres partes: la primera trata de los diversos cuerpos que pueden entrar en su formación; la segunda, de la técnica de fabricación, y la tercera de los ensayos químicos y físicos y apreciación de las bujías.

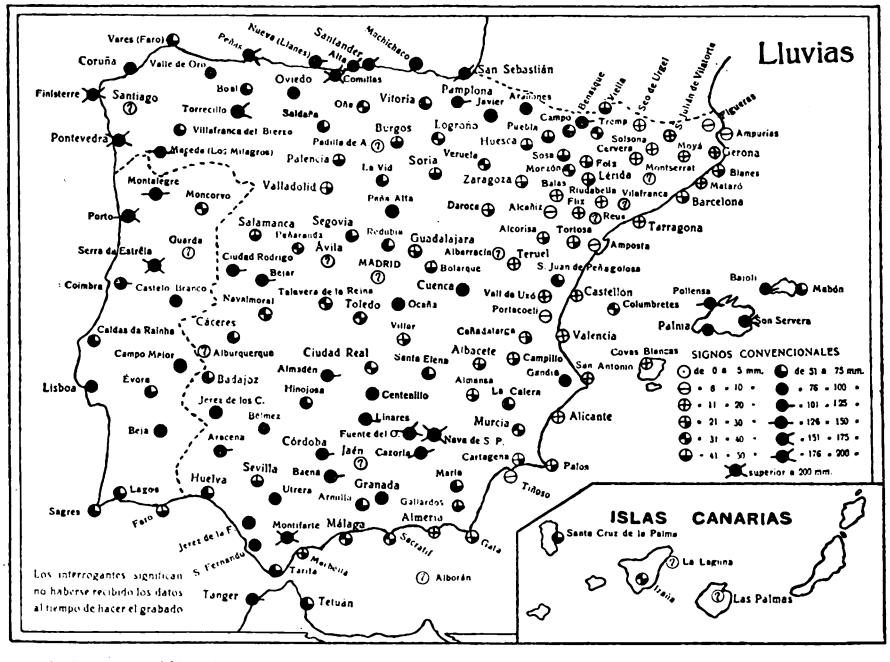
Van precedidas de una interesante introducción, en cuyo primer párrafo se historia la luz y alumbrado en general desde el *fiat* creador, y en el segundo la fabricación de las bujías.

SUMARIO.—La Catedral de León.—Deslizam. de terrenos en «Els Marroigs», Mallorca.—El autogiro La Cierva, juzgado por un técnico extranjero.—El ferroc. eléctr. de Zumárraga a Sumaya.—Conferencia nacional de Minería.—Distinción al doctor Faura y Sans ◙ Ecuador. Medida de un arco de meridiano ◙ Empleo de la lámpara de tres eléctrodos en análisis químico.—Premios de la Acad. de París.—Sir Archibaldo Geikie.—Periodicidad de temperaturas en Europa • Mis excursiones entomológicas del verano de 1924, *L. Navás, S. J.*—Bosquejo hist. y estado actual de la Mecánica celeste *(continuación)*. —Sobre las desigualdades de los valles en los alrededores de Tortosa, *J. Trikalinos* ◙ Bibliografía ◙ Temperaturas y lluvias de diciembre

Digitized by Google

Temper. extr. a la sombra y lluvia de diciembre de 1924, en España y Portugal

Localidad	Máx.	mín.	lluvia
Albacete	15°	-5°	25mm
Albarracín (II)	—	—	—
Alborán	17	9	?
Alcañiz	20	-5	7
Alcorisa	17	-7	23
Alicante	21	4	14
Almadén (I)	18	0?	119
Almería	22	6	11
Alta (Santander)	17	2	109
Amposta	22	-1	8
Ampurias	18	0	9
Aracena	16	0	123
Arañones	10	-6	85
Armilla	20	-1	75
Avila (III)	—	—	—
Badajoz	18	-1	60
Baena	15	-0	106
Bajolí	19	8	125
Balas	19	-3	20
Barcelona	21	3	22
Béjar	17	0	103
Bélmez	19	3	77
Benasque	18	-7	115
Blanes	16	1	22
Bolarque	17	-4	44
Burgos	13	-7	42
Cáceres	17	-2	62
Calera (La)	17	-1	57
Campillo (C. del)	14	-5	27
Cañadalarga	17	0	29
Cartagena	22	1	29
Castellón	22	3	16
Cazorla	18	-1	134
Centenillo	17	0	95
Cervera	10	-7	20
Ciudad Real	16	-3	36
Ciudad Rodr.	17	-2	104
Columbretes	19	6	34
Comillas	19	-6?	225
Córdoba	20	0	122
Coruña	18	3	86
Covas Blancas	22	3	17
Cuenca	16	-6	97
Daroca	15	-7	25
Figueras	20	1	8
Finisterre	17	1!	865
Flix	20	-3	17
Foix (Coll de)	15	-5	27
Fuente del Oso	17	-5	176
Gata	20	11	26
Gerona	19	-4	20
Granada	19	1	89
Guadalajara	16	-4	23
Hinojosa	17	-2	58
Huelva	24	2	55
Huesca	18	-7	45
Izaña (Orotava)	15	-3	32
Jaén	—	—	—
Javier	18	-5	77
Jerez de la F.	22	2	95
Jerez de los C.	21	3	97
La Laguna (III)	—	—	—
La Vid	15	-7	66
Lérida	16	-2	28
Linares	19	1	107
Logroño	18	-6	33
Madrid (III)	—	—	—
Mahón	19	6	63
Málaga	22	5	36
María	14	-5	51
Mataró (I)	18	2	19
Montifarte	17	1	229
Montserrat (II)	—	—	—
Monzón	17	-3	36
Moyá	15	-3	17
Murcia	24	-1	33
Nava de S. P.	13	-6	264
Nueva (Llan.)	18	0	124
Ocaña	14	-4	80 ?
Oña	14	-7	37
Oviedo	17	-1	86
Palencia	15	-7	44
Palma	18	3	91
Palmas (Las) (III)	—	—	—
Palos	20	7	28
Pamplona	15	-5	113
Peña Alta	12	-7	88
Peñaranda B.	15	-5	38
Peñas (Cabo)	19	4	170
Pontevedra	19	0	227
Portacœli	28	0	7
Puebla de Castro	16	-8	41
Redubia	17	-8	72
Reus (II)	—	—	—
Riudabella	14°	-7°	15mm
Sacratif	23	9	36
Salamanca	15	-5	43
Saldaña	14	-6	53
S. Antonio	18	5	17
S. Fernando	21	5	89
S. Juan de P.	15	-7	66
S. Julián de V.	16	-7	20
S. Sebastián	20	2	149
Santa Elena	22	-5	60
Santander	17	2	109
Santiago (III)	—	—	—
Segovia	13	-4	52
Seo de Urgel	14	-7	20
Sevilla	21	3	48
Solsona	13	-4	11
Son Servera	18	6	156
Soria	15	-6	49
Sosa	16	-4	42
Talavera de la R.	17	-2	37
Tánger	21	5	102
Tarifa	17	6	166
Tarragona	19	1	17
Teruel	15	-8	20
Tetuán	20	1	60
Tiñoso (Cabo)	18	8	9
Toledo	15	-4	31
Torrecillo	13	-7	158
Tortosa	22	-1	23
Tremp	10	-7	34
Utrera	22	0	88
Valencia	23	2	14
Valladolid	16	-5	30
Vares (Faro)	14	7	73
Veruela	17	-7	37
Viella	12	-7	48
Villafranca del B.	17	-6	63
Vitoria	16	-6	66
Zaragoza	18	-4	29
Beja	18	3	98
Caldas da R.	18	4	69
Campo Maior	20	-1	83
Cast. Branco	9	6	100
Coimbra	21	1	122
Evora	16	2	52
Faro	22	4	49
Guarda	12	-3	—
Lagos	20	4	55
Lisboa	18	3	94
Moncorvo	18	-0	35
Montalegre	14	-1	138
Porto	19	1	185
Sagres	18	1	54
S. da Estrêla	13	-3	308



Día	Temp. máxima superior	Temp. mínima inferior	Lluvia máxima en milímetros
1	28° Portacœli	-1° Benasque	72 Finisterre
2	22 Portacœli	-1 Benasque (1)	75 Montifarte
3	21 Almería (2)	-1 Arañones (3)	88 Finisterre
4	23 Sacratif (2)	-1 Arañones (4)	88 Nava de S. P.
5	24 Murcia	1 S. Julián de V.(5)	59 Finisterre
6	24 Huelva	-1 Torrecillo	41 Finisterre
7	22 Huelva (6)	-3 Teruel	7 Maceda (Mil.)
8	22 Utrera	-4 Teruel	5 Comillas
9	20 Málaga	-3 S. Julián de V.(7)	50 Finisterre
10	19 Sacratif	-7 Benasque	22 La Calera
11	19 Huelva (8)	-6 Viella (7)	18 Gallardos
12	19 Covas Blancas	-7 Benasque (9)	16 Pollensa
13	18 Málaga (8)	-7 Palencia (10)	42 Pollensa
14	19 Santa Elena	-7 S. Juan de P.(11)	39 Son Servera
15	19 Covas Blancas	-6 S. Juan de Peñ.	53 Son Servera
16	19 Covas Blancas	-5 Peña Alta	46 Finisterre
17	18 Covas Blanc.(12)	-5 Peña Alta	40 Bajolí
18	18 Málaga (12)	-5 Arañones (13)	35 Gandía
19	19 Sacratif	-7 Burgos	4 Santa Cruz P.
20	20 Santa Elena	-7 Teruel	●° Cervera (14)
21	19 Huelva	-7 Oña (15)	●° Cervera (16)
22	18 Cartagena	-8 Teruel	3 Navalmoral
23	18 Cartagena	-8 Puebla de C. (11)	12 Finisterre
24	20 San Sebastián	-7 Puebla de C. (17)	35 Finisterre
25	20 Covas Blancas	-7 Puebla de Cast.	22 Jerez de los C.
26	19 Covas Blancas	-7 Peña Alta	50 Finisterre
27	19 Covas Blancas	-6 Nava de S. P.(13)	51 S. Juan de Peñ.
28	19 Bajolí	-6 Peña Alta	155 Finisterre
29	16 Cartagena	-7 Peña Alta	16 San Fernando
30	17 Covas Blancas	-8 Redubia	20 Izaña (Orotava)
31	19 Mataró	-6 Teruel	115 Finisterre

(1) Peña Alta y Torrecillo (2) y Portacœli (3) Benasque, Peña Alta y Torrecillo (4) Peña Alta, Puebla de Castro y S. Julián de Vilatorta (5) Solsona y Torrecillo (6) Jerez de la Frontera y Utrera (7) y Benasque (8) Covas Blancas y Sacratif (9).Teruel y Viella (10) S. Juan de Peñagolosa y Teruel (11) y Teruel (12) Almería y Mataró (13) y Torrecillo (14) Gallardos de Bédar, Santa Cruz de la Palma, Tetuán y Vitoria (15) Puebla y Teruel (16) Gallardos, Tetuán, Valladolid, Villafranca del Bierzo y Vitoria (17) S. Julián y Tremp. ●° significa lluvia *inferior a 0'5 mm.*

(I) Faltan los datos de algún día.

(II) Carece de observaciones, lo mismo que **Alburquerque.**

(III) El dato de la lluvia no pudo ser incluído en el MAPA, lo mismo que el de **Padilla de A.** (41 mm.) y **Villafranca del P.** (28 mm.).

NOTA. Por retraso no pudieron figurar en **NOVIEMBRE** los datos de **Cazorla** (Máxima 22°, mín. 1°, lluvia 84 mm.), **Coimbra** (21°, 3°, 140 mm.), **Fuente del Oso** (22°, -2°, 127 mm.), **La Laguna** (28°, 9°, 297 mm.), **Nava de San Pedro** (20°, -3°, 125 mm.). El 15 de noviembre, don Pedro A. García, encargado de la Estación meteorológica de Coaña, se trasladó a Boal (Oviedo).

Digitized by Google

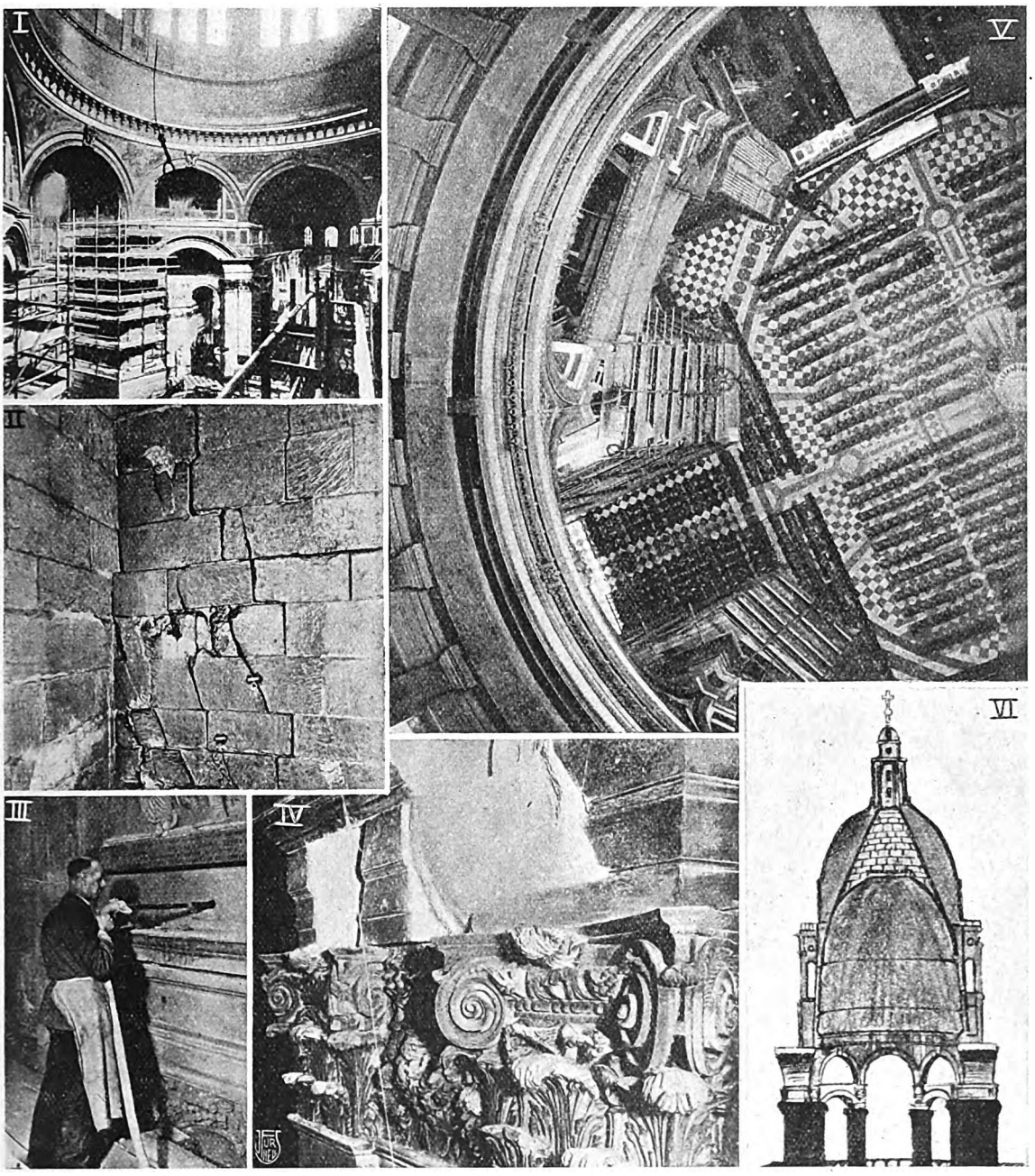
IBERICA

EL PROGRESO DE LAS CIENCIAS Y DE SUS APLICACIONES

REVISTA SEMANAL

DIRECCION Y ADMINISTRACION: APARTADO 9 8 TORTOSA

AÑO XII. TOMO 1.º | 14 FEBRERO 1925 | VOL. XXIII. N.º 565



La catedral de San Pablo, de Londres, cuyo peligro de ruina es objeto de pública ansiedad

I. Andamiajes para el examen de los pilares - II. Resquebrajaduras de los contrafuertes del tambor de la cúpula - III. Inyección de cemento líquido en los sitios peligrosos - IV. Remiendos hechos en los pilares del crucero - V. Vista interior tomada desde la cúpula - VI. Sección en alzada de la cúpula de 60000 t. y debilidad de los pilares sustentadores *(V. la nota de la p. 103)*

Digitized by Google

Crónica hispanoamericana

España

La corbeta «Nautilus».—Este veterano buque, que durante tantos años cruzó por todos los mares, sirviendo de escuela de guardias marinas y de aprendices marineros, ha sido retirado del servicio activo de nuestra Armada.

Con este motivo, el capitán de corbeta don Enrique Pérez Chao, publica en «Revista General de Marina» del pasado diciembre la larga lista de servicios del expresado buque, como testimonio de afecto que le rinde la corporación a la que tantos servicios prestó y que casi por entero ha navegado a bordo de este glorioso buque.

La corbeta *Nautilus* fué adquirida en 1884 con el fin de que la instrucción de los guardias marinas se hiciera valiéndose de las máximas navegaciones posibles, y la compra se efectuó en condiciones singulares y provechosísimas. Había pendiente de envío desde Inglaterra una cantidad crecida de material explosivo con destino a defensas submarinas, y las garantías de seguro consecuentes a tal cargamento hacían muy elevados los gastos del flete. En vista de ello se adquirió el *clipper* «*Carrik Castle*» (hoy la *Nautilus)*, y por fortuna costó mucho menos su compra que lo que aquellos gastos suponían. El celoso e ilustre comisionado que España había enviado para tal objeto, don Fernando Villaamil, condujo en la corbeta todo el material de referencia; resultándole a nuestra nación el buque no sólo gratis, sino beneficiado todavía sobre el precio que le hubiesen costado los fletes del material.

Comenzó la *Nautilus* a prestar servicio como escuela de guardias marinas en abril de 1888, y desde entonces la han mandado 22 comandantes, y ha recorrido 390218 millas durante sus 4131 días de mar, es decir, once años y cerca de cuatro meses.

En la imposibilidad de hacer un relato, siquiera fuera sucinto, de los múltiples y dilatados recorridos de la corbeta, citaremos el viaje que al mando del comandante Villaamil realizó alrededor del mundo, desde el 30 de noviembre de 1892 al 16 de julio de 1894, y en el curso del cual paseó la bandera española por las más apartadas regiones y visitó puertos que no habían saludado jamás nuestro pabellón nacional. El viaje tuvo indiscutible mérito por las condiciones con que se llevó al cabo y por su buen éxito, y constituyó una honrosa página en la historia de la marina española.

Otra página memorable por su importancia política trazó con el viaje que hizo a Cuba en 1908, al mando del comandante don Salvador Moreno Eliza. Después de la independencia de Cuba, era el primer buque de guerra español que fondeó en la antigua colonia antillana y que saludó con el cañón la enseña de la joven nación cubana, entre las aclamaciones de la multitud y delirantes vivas a España.

En su larga carrera forman larga lista los hechos heroicos que realizaron sus dotaciones en los innumerables temporales que tuvo que soportar la pequeña corbeta en todos los mares. Algunos de los tripulantes pagaron con sus vidas sus valerosas acciones. Entre los más contrarios tiempos que venció, uno de los más violentos fué un temible temporal NW en septiembre de 1893 durante el viaje de circunnavegación, en la travesía del Pacífico desde Nueva Zelanda a Valparaíso. El buque cierra su historia marinera con la imposición de la cruz laureada de San Fernando al actual contramaestre don Francisco Navarrete Ceniza, quien, en ocasión del ciclón que cogió al buque en viaje de la Martinica a Santander en julio de 1921, subió temerariamente a envergar el velacho de respeto, picando el rifado, y salvando al buque que había quedado sin ningún aparejo a proa al correr huyendo del vórtice del huracán.

El articulista propone que se edite un álbum con las numerosas fotografías existentes de sus cruceros, y pregunta si dentro del reglamento de la Medalla Naval habría medio de que tan preciado gallardete flótase al viento desde los topes de la *Nautilus.*

La corbeta se halla actualmente fondeada en el Ferrol, al mando del comandante don Pedro Zarandona Posadillo, a cuya amabilidad debemos el clisé adjunto y algunos datos de esta reseña, y el nuevo destino del buque es el de servir de escuela de aprendices marineros, en su primer año, para transbordarlos después al *Galatea* y efectuar prácticas de mar. Cursan su instrucción a bordo de la *Nautilus* 100 aprendices, que con el tiempo serán los contramaestres, condestables y radiotelegrafistas de nuestra flota.

Problemas de Canarias —Nuestro distinguido colaborador don Lucas Fernández Navarro, ilustre geólogo y sabio catedrático de la Universidad Central, ha dado nueva prueba de su actividad en la brillante conferencia pronunciada el día 19 de enero, ante la Real Sociedad Geográfica, de Madrid. Más de una veintena de libros y folletos ha dedicado el profesor Fernández Navarro, al estudio geológico del Archipiélago, y asimismo numerosos artículos, publicado alguno de ellos en nuestra Revista (vol. VIII, n.° 206, pág. 377 y vol. X, n.° 255, pág. 346). Hace tan sólo unos tres meses, pronunció una interesante conferencia sobre *La isla de Gran Canaria* (IBERICA, vol. XXII, n.° 551, pág. 286), y vuelve nuevamente a la tribuna de dicha Sociedad para orientarnos acerca de los *Problemas de Canarias*, con los fundamentos de juicio que sus frecuentes visitas a estas islas le han dado.

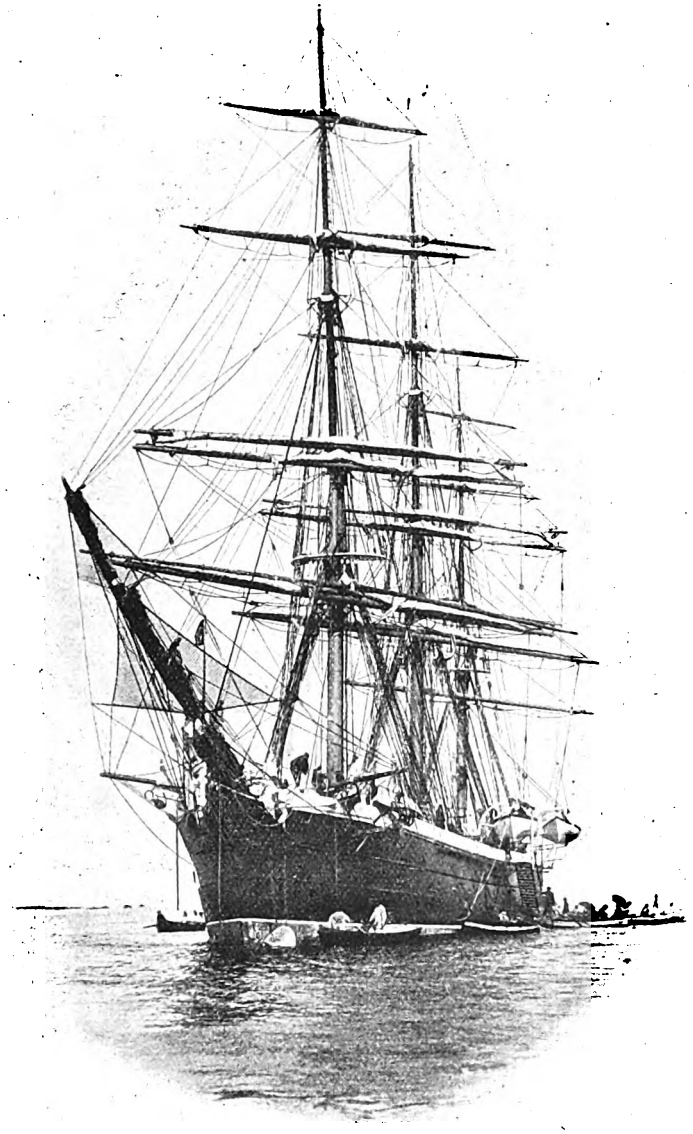
Describió las condiciones naturales de esta parte del territorio nacional, apenas conocida por los españoles peninsulares, y cuyo eficaz desarrollo económico depende de la resolución de dos problemas principales: agua para irrigar su suelo, y caminos por donde puedan salir sus frutos y por donde puedan circular los amantes de la naturaleza.

Digitized by Google

La escasa pluviosidad del Archipiélago unida al régimen torrencial de las lluvias, a la topografía especial del suelo, surcado de profundos barrancos, y a la porosidad del mismo, dan un conjunto de circunstancias que determina el carácter efímero de las corrientes acuosas, que, apenas sin utilizarse, van a perderse al mar. La desaparición de los bosques, acrecienta estas desfavorables condiciones arrastrando la tierra y los elementos fertilizantes del suelo, ya que con los montes desaparecieron los arroyos permanentes y los manantiales. Confirma lo que decimos la mayor riqueza de Gomera, que es de todas las islas la que, por guardar mejor los montes, conserva mayor caudal acuífero, venero de su riqueza.

El caudal subterráneo de casi todas las islas es muy considerable, y una de las pocas regiones exploradas con cuidado, como es el valle de La Orotava en Tenerife, da un rendimiento de 40000 metros cúbicos diarios de agua, utilizada para el riego. Acerca de ello se ha ocupado ya el conferenciante en su trabajo «Estudios hidrogeológicos en el valle de La Orotava», publicado recientemente, del cual daremos cuenta en otra ocasión. Análogamente, en Gran Canaria, La Palma y Gomera, terrenos que antes se creían exhaustos, se sabe hoy que poseen aguas subterráneas abundantes, y hasta en la misma Fuerteventura es un hecho la existencia de un nivel acuífero bastante somero, y en todas fácilmente aprovechable.

El origen de los caudales subterráneos, como ya cuenta Alonso de Ercilla en su magistral poema «La Araucana» (canto XXVII), no es otro que la condensación de la humedad atmosférica, favorecida por la vegetación en las zonas que conservan los bosques; pues, es de antiguo conocido, que el arbolado absorbe la humedad de las nieblas, tan frecuentes en el Archipiélago, dando lugar a regatos y corrientes.



La corbeta «Nautilus»

Como quiera que la vegetación, además de esta propiedad, tiene la de evitar la evaporación, es fácil comprender que la resolución del problema del agua está de preferencia en la conservación y repoblación de los bosques actuales. Una legislación más rigurosa que la actual evitaría los litigios, tan frecuentes, a consecuencia de fraudes de aguas por medio de galerías abiertas en el trayecto de las corrientes, y asimismo algunos producidos por las excavaciones hechas con el pretexto de explotaciones mineras, que no tienen más objeto que el señalado, habida cuenta de la pobreza minera de Canarias. El alumbramiento de aguas artesianas no es posible por oponerse a ello la estructura compleja e irregular del terreno, no existiendo ya más solución en algunas comarcas, donde los caudales subterráneos alcanzan un máximo aprovechamiento, que la construcción de obras hidráulicas que pudieran ser pagadas o subvencionadas por el Estado.

A continuación aborda el disertante la segunda parte de su tema, referente a la carencia de comunicaciones en Canarias, cuyos habitantes con razón se quejan del abandono que estas islas sufren de los gobiernos nacionales. Los dos cables telegráficos, que establecen la comunicación con la Península, están casi siempre interrumpidos; las comunicaciones postales son escasas y mal organizadas, y la mayoría de

Digitized by Google

los viajeros utilizan los vapores extranjeros por resultar la travesía en ellos más rápida, cómoda y económica que en los buques nacionales. Las comunicaciones interinsulares, explotadas por una compañía inglesa, son algo mejores, mientras que las comunicaciones interiores son horribles, casi sin carreteras, sin un solo kilómetro de ferrocarril y con solos dos tranvías eléctricos, ninguno de ellos bueno ni barato: las comunicaciones por medio de automóviles quizá resolverán el problema en lo futuro.

Las carreteras, escasas, mal conservadas, se resienten de la falta de plan orgánico en su trazado, no existiendo en ninguna de las islas la indispensable carretera de contorno. De existir buenas carreteras, la construcción de embarcaderos y de puertos favorecería la exportación en alto grado, ya que los actuales, siendo escasos y mal atendidos, determinan el gran incremento que, en perjuicio de los canarios, toman los puertos rivales del W de África, que van absorbiendo el tráfico internacional. Muchos son los puertos y embarcaderos proyectados hace tiempo, los cuales nunca salen de la categoría de proyectos.

Sin embargo, lo referente a los caminos interiores es objeto del abandono más excepcional. Hace bastantes años se proyectó una carretera desde La Orotava a Villaflor pasando por Las Cañadas, la cual, además de servir de enlace a las bandas N y S de la isla, pasa inmediata a los edificios del Sanatorio que se está construyendo por cuenta del Estado, y facilitaría la ascensión al Teide y permitiría llegar en automóvil a más de los 2000 metros.

Convendría tener en cuenta que muy pronto, con ocasión del Congreso internacional de Geología, los sabios extranjeros visitarán La Orotava, el Teide y sus Cañadas, y que el patriotismo pide que nos interesemos por este problema, a fin de que nuestros ilustres huéspedes vean que nos preocupamos de nuestras bellezas naturales.—R. CANDEL VILA.

IV Congreso nacional de riegos.—Según acuerdo tomado en el III congreso celebrado en Valencia en abril-mayo de 1921 (IBÉRICA, vol. XV, n.° 379, página 322) el IV congreso nacional de riegos se reunirá en Barcelona en el próximo mes de mayo. Los congresos I y II se celebraron en Zaragoza en 1913, y en Sevilla en 1918 (IBÉRICA, vol. IX, n.° 231, pág. 354).

El cuestionario del IV congreso y sus respectivos ponentes son los siguientes:

«Registros de aprovechamientos de aguas públicas: su organización y eficacia», don Santiago de Riba, abogado.—«Relaciones entre los aprovechamientos industriales y los regadíos», don Pedro M. González de Quijano, ingeniero.—«Bases para reglamentar el aprovechamiento de las aguas del canal de Aragón y Cataluña, solucionando las dificultades actuales», don Manuel Florensa, abogado.—«Desarrollo progresivo de los cultivos en los nuevos regadíos, relacionado con los avances de la colonización», don Enrique Alcaraz, profesor de la Escuela de ingenieros agrónomos.—«Comunidades de regantes: facilidades para su constitución y buen régimen», don J. M.ª Boix, catedrático de la Universidad de Barcelona.—«Inconvenientes que la distribución de la propiedad en las zonas regables ofrece para que el agua pueda llegar a toda la superficie dominada», don Jorge Jordana, presidente de la Junta Social de Riegos del Alto Aragón.—«Fomento de los pequeños regadíos y su organización», don Carlos Roig, propietario.

Para toda suerte de informes relativos a este congreso, hay que dirigirse a la comisión central de los congresos nacionales de riegos (Huertas, 30, Madrid) o al Instituto agrícola catalán de San Isidro (Puertaferrisa, 21, Barcelona).

Distinciones a don José M.ª Torroja y a don Vicente Inglada Ors.—Al ingeniero de caminos e ingeniero geógrafo, académico de número de la de ciencias de Madrid y distinguido colaborador de esta Revista, don José M.ª Torroja, le han concedido la encomienda de número de la Orden de Alfonso XII. Es una distinción que muy merecida tiene nuestro eminente colaborador, pues a él principalmente se debe la introducción en España de la Fotogrametría, y la organización de todo lo referente a tales trabajos como jefe del Servicio fotogramétrico del Instituto Geográfico. A él también se debe la difusión de estos estudios en nuestra Patria por medio de sus conferencias y artículos, publicados en revistas nacionales, entre ellas IBÉRICA, y extranjeras.

A otro meritísimo colaborador de esta Revista, el teniente coronel de Estado Mayor, profesor de Geodesia de la Escuela Superior de Guerra, ingeniero geógrafo, y ex-jefe de la estación sismológica de Toledo, don Vicente Inglada Ors, le han nombrado Caballero de la Orden Civil de Alfonso XII, por la serie de obras matemáticas y sismológicas de que es autor. Recordarán nuestros lectores que hace pocos meses, también por méritos científicos, se le otorgó al señor Inglada la Cruz del Mérito Militar (IBÉRICA, volumen XXII, número 555, página 340).

La Revista IBÉRICA se congratula de estas distinciones otorgadas a dos de los más eminentes colaboradores que la honran con sus valiosos trabajos.

Concesión de pensiones por la Junta para ampliación de estudios.—Esta entidad ha publicado la convocatoria de 1925 para la concesión de pensiones destinadas a la ampliación de estudios en el extranjero al personal docente de los establecimientos de enseñanza dependientes del Ministerio de Instrucción Pública y Bellas Artes (con exclusión del personal universitario), y al no docente de los mismos, a los que hayan recibido en ellos grados o reválidas, y en casos especiales a los alumnos de los mismos.

Las solicitudes para obtener alguna de estas pensiones se dirigirán al señor presidente de la Junta (Almagro, 26, Madrid), hasta el 25 del corriente mes de febrero.

Digitized by Google

Concurso de la Real Academia de Ciencias y Artes de Barcelona.—Esta Academia anuncia un concurso para otorgar el premio Agell (IBÉRICA, volumen XI, n.° 268, pág. 148), que consiste en 2000 pesetas y un diploma de honor, destinado al autor del mejor trabajo escrito en castellano que se presente sobre Mineralogía, Geología, Paleontología o Geografía.

El trabajo premiado quedará de propiedad del autor, quien, en caso de imprimirlo, entregará cien ejemplares a la Academia, pudiendo ésta, sin embargo, publicarlo en sus Memorias.

El plazo para la presentación de los trabajos termina el 31 de diciembre del corriente año 1925; los pliegos se han de presentar en la secretaría de la Academia, Rambla de los Estudios, 9, pral., Barcelona.

Las ruinas de la ciudad de Belona, monumento nacional.—Algunos arqueólogos españoles y franceses practicaron en 1922 excavaciones en las ruinas de Belona que existen en la costa del Estrecho de Gibraltar, término de Tarifa (Cádiz), a 11 kilómetros al W de esta ciudad.

El resultado de estas excavaciones ha sido poner de manifiesto la existencia en el despoblado de Belona, a orillas del mar, de las ruinas de una pequeña ciudad romana, *Baelo* o *Belo*, cuyo nombre parece denotar origen fenicio, como también sus antiguas monedas. Por estas excavaciones se ha conseguido reconocer el recinto fortificado y puertas de la ciudad; el foro, y en él una fuente pública; un capitolio, conjunto de tres templos a Júpiter, Juno y Minerva, ejemplar único hasta hoy en España, pues sólo hay conjeturas y referencias epigráficas respecto de otros; un teatro, restos de un edificio que por su traza elíptica pudo ser anfiteatro; restos de acueductos; casas que muestran una variante hispana del tipo clásico; el barrio industrial, donde se ven los establecimientos con sus piscinas para la salazón del pescado; y una necrópolis con estelas en forma de bustos.

En virtud de estos descubrimientos, y previos los informes favorables de la Academia de Bellas Artes de San Fernando y de la Real Academia de la Historia, se han declarado estas ruinas monumento nacional, por R. O. publicada en la *Gaceta de Madrid*, de 24 del pasado enero.

Nuevos monumentos nacionales en Barcelona.—Previos informes de las Reales Academias de Bellas Artes de San Fernando y de la Historia, se han declarado monumentos nacionales por R. O. de 27 del pasado diciembre, la casa n.° 1 de la calle de Santa Lucía, de Barcelona, conocida con el nombre de *Casa del Arcediano*, propiedad hoy del Ayuntamiento, elegante construcción del siglo XVI y que parece fué uno de los *Hospicios Capitulares* construido para los canónigos y beneficiados de la Catedral; y la casa n.° 10 de la calle del Paradís, edificio de fines de la Edad Media, con el resto del templo romano que existe en su interior.

América

Bolivia.—*Progresos recientes.*—Según el informe presentado al Congreso Nacional por el ministro de Hacienda e Industria, durante los últimos años se ha notado un favorable aumento en el tráfico comercial de importación y exportación. Así, durante el año 1923, el aumento de la importación con respecto al año 1922 fué de unos 5 millones de pesetas, y el de la exportación, de 25 millones de pesetas.

Las principales exportaciones de Bolivia consisten en minerales de estaño, cobre, plata, antimonio, tungsteno, plomo y bismuto; en caucho y coco, y en pieles y lana. En 1923, Bolivia exportó 20512 toneladas de mineral de estaño; 14176 toneladas de mineral de cobre; 7508 toneladas de plata; 263 toneladas de cueros y pieles, y 934 toneladas de caucho. El comercio total de exportación de dicho año (1250000 toneladas) se realizó principalmente por los puertos del Pacífico (1111000 toneladas), pero seguramente cuando se halle terminada la construcción de la línea entre Atocha y Villazón, Buenos Aires será el principal centro de las operaciones comerciales de Bolivia. La construcción de esta línea ha puesto ya en actividad más de un centenar de minas de plomo y plata.

Entre otros ferrocarriles en construcción, está adelantando la de la línea Potosí-Sucre, y la de Cochabamba a Santa Cruz. Este último producirá indudablemente considerables beneficios, pues una vez terminado, no necesitará Bolivia importar azúcar del Perú y la Argentina, arroz de la India, harinas de Chile y maderas de la América del Norte, pues estas materias las encontrará en las comarcas que esta línea abrirá a la explotación, y es probable que después de haberse satisfecho las necesidades nacionales quedará aún un sobrante para la exportación.

Con ocasión de haberse celebrado este año el centenario de la independencia de Bolivia, y con objeto de que se conozcan mejor los productos extranjeros, se ha inaugurado una exposición comercial permanente, en la que los industriales y fabricantes presentan muestras de sus artículos, expresando las condiciones, precios ,etc.

Perú.—*Producción de lana.*—El gobierno peruano ha establecido en Chiquibambilla una granja modelo para la producción de lana de oveja, bajo la dirección del coronel R. J. Stordy, que da excelentes resultados.

Según el informe del director, se ha logrado con el cruzamiento del ganado merino francés e inglés, elevar la producción de lana en el esquileo de cada oveja, desde 700 gramos a unos 2 kilogramos. En su opinión, la industria de la lana es de las que ofrecen gran porvenir en el Perú. Hoy día, en que se deja sentir la crisis de la lana, dirigen muchos sus miradas hacia los extensos territorios donde el ganado lanar pueda desarrollarse en gran escala; y ciertamente el Perú ofrece todas las ventajas para este desarrollo.

Digitized by Google

Crónica general

Los modernos procedimientos de fototelegrafía. —La trasmisión a distancia de las imágenes fotográficas, es una de las aplicaciones más seductoras de la fotografía; y en los momentos actuales, en que los procedimientos de radiocomunicación se han hecho del dominio universal, se han redoblado los esfuerzos dirigidos a inventar un sistema de fototelegrafía verdaderamente práctico, sin que por ahora se haya conseguido. La idea de enviar una fotografía por medio de un alambre es cosa que sorprende, y muy dificultosa a primera vista; pero la dificultad desaparece en gran parte si no se pretende obtener la imagen de una vez, como en los procedimientos fotográficos usuales, sino por partes, o sea por integración de los elementos de que se compone; a la manera que una página de escritura, imposible de formar instantáneamente, se compone sin dificultad mediante la yuxtaposición sucesiva de los caracteres de que constan sus distintas líneas.

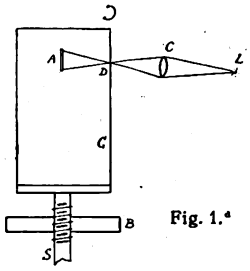


Fig. 1.ª

Basados en este principio hay un cierto número de procedimientos que se reducen en definitiva a tres sistemas distintos. En el primero (fig. 1.ª) se hace uso de un negativo particular ordinario, que se arrolla y sujeta sobre un tambor de cristal, dispuesto de modo que al girar corra también lentamente en sentido lateral, exactamente como los aparatos fotográficos de cilindro. Un haz luminoso procedente de un foco L produce mediante la lente C una manchita luminosa puntiforme D en la superficie del cilindro; y atravesando la película y el cristal va a proyectarse sobre una célula fotoeléctrica A, colocada en el interior. La manchita luminosa recorrerá de esta suerte toda la superficie del negativo, y la intensidad del haz recibido en A, variará continuamente en proporción de la densidad u opacidad que ofrezcan los diferentes puntos de la imagen. Tal es el método de Korn, que en los primeros experimentos de 1907 (figura 4.ª) y 1909 (fig. 5.ª) se valió de una célula de selenio.

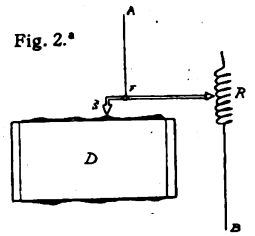


Fig. 2.ª

En el segundo sistema hay que hacer uso de una fotografía que presente un ligero relieve, como son las obtenidas por el procedimiento llamado del carbón; una vez arrollada sobre un cilindro de metal análogo al del caso anterior (fig. 2.ª), se hace apoyar sobre ella un estilete S, el cual entrará en vibración al rozar con las desigualdades de la superficie. La amplitud de esta vibración, aunque pequeña, puede utilizarse para variar la resistencia de un circuito y por tanto la intensidad de una corriente, haciéndola proporcional, más o menos, a la densidad que en cada punto tiene la imagen fotográfica. En el esquema indicado el sistema de amplificación se ha expresado de un modo grosero por una palanca cuyo brazo mayor se desliza sobre un reóstato R. Éste es el principio del aparato de Belin (IBÉRICA, v. XVIII, n.° 439, p. 85; v. XXII, n.° 535, p. 21), y de otros. Finalmente, en el tercer sistema se prepara un clisé metálico de superficie cilíndrica, igual a un clisé de fotograbado, en que el claro oscuro de la imagen es producido por una redecilla o cuadrícula fina de puntos en relieve; estos puntos, aunque ordenados en filas equidistantes, reproducen todos los matices de luz y sombra variando únicamente su magnitud. Es necesario además dar al clisé una mano de gelatina o de otra sustancia aislante, con tal arte que se introduzca solamente en los huecos del mismo, dejando intacta la superficie del relieve. Si sobre un clisé así preparado se hace apoyar un estilete metálico en comunicación con una pila (figura 3.ª), la corriente no variará de intensidad como en los casos anteriores, pero sufrirá interrupciones de duración mayor o menor. Este tercer sistema, usado por Caselli, Korn, Thorne Baker y otros, es el mejor de los tres, sobre todo en la radiotransmisión, pues es más fácil traducir las diferencias de densidad por medio de corrientes interrumpidas y de intensidad constante, que por medio de corrientes continuas de intensidad variable.

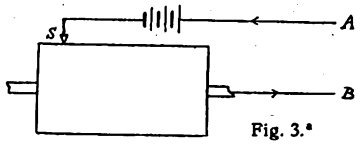


Fig. 3.ª

El receptor, cuyo oficio es recoger estas variaciones de la corriente eléctrica y expresarlas gráficamente en un papel, puede asimismo estar fundado en principios diferentes. Uno de ellos consiste en arrollar sobre un tambor una hoja de papel bromuro, sobre el cual se hace incidir el foco puntiforme de la luz producida por una lámpara eléctrica, alimentada por dicha corriente, o mejor de una corriente de mayor intensidad derivada de un relevador. El papel se impresionará más o menos, de conformidad con las oscilaciones luminosas de la lámpara, y si el movimiento de giro de los tambores transmisor y receptor es perfectamente sincrónico, veremos al revelar que se habrá dibujado en dicho papel una reproducción más o menos fiel del original.

Las señales telegráficas recibidas pueden asimismo enviarse, como en el método de Korn, a un galvanómetro de filamento, cuya inercia es pequeñísima, y aprovechar las oscilaciones de este filamento para interceptar un haz de luz fijo que cae sobre una película fotográfica. Pueden utilizarse también para accionar mecánicamente una pantalla, como en el instrumento de Tschorner, o hacer oscilar un estilete sobre una superficie de papel ahumado, como en el método de Knudsen. Más sencillo todavía es recibir

Digitized by Google

directamente la corrriente sobre un papel impregnado de una preparación química tal que por descomposición electrolítica deje impresos los trazos en color. Este sistema usó con buen éxito durante tres años el *Daily Mirror* para transmitir fotografías (figs. 5.ª y 6.ª), entre Londres, Manchester y París. Belin usa un galvanómetro de espejo con amortiguador de aceite. El espejo, al oscilar, envía un rayo de luz sobre una lámina de opacidad gradualmente creciente, con lo cual se aumenta el contraste; el haz transmitido es recogido por una lente y concentrado en forma de mancha luminosa puntiforme sobre una película sensible. Hay que citar aquí también el procedimiento de Francis Jenkins (IBÉRICA, vol. XXII, número 543, página 159) fundado en un principio muy original e ingenioso (figuras 7.ª y 8.ª).

Fig. 5.ª Teleautografía publicada por *The Daily Mirror* (1909)

La transmisión puede realizarse también radiotelegráficamente, sin variación esencial, utilizando la propiedad preciosa que tiene la lámpara termiónica de funcionar como un excelente relevador de corrientes. En tal caso es muy indicado el uso de transmisores del tercer sistema, pues son susceptibles de una gran rapidez. Una fotografía de 9 × 12 cm. puede transmitirse en dos minutos y medio, lo cual representa unos 300 impulsos o interrupciones por segundo; pero la recepción ha de hacerse por el sistema de descomposición electrolítica. La radiotransmisión tiene, por lo demás, sobre la transmisión por alambre la gran ventaja de que no entran en juego en ella algunos fenómenos físicos perturbadores, como son los retrasos debidos a la capacidad e inductancia de la línea; la capacidad extraordinariamente pequeña de los circuitos radiotelegráficos permite alcanzar un límite muy superior tanto en rapidez como en distancia. La dificultad mayor, tanto en unos como en otros sistemas, es de orden mecánico, y se refiere a la obtención de un perfecto sincronismo del transmisor y receptor; esta dificultad es muy grande cuando se trata de la radiotransmisión. Como se ve, el problema de la fototelegrafía es parecido al de la televisión (IBÉRICA, vol. XXII, n.º 543, pág. 157), y ambos se desenvuelven casi paralelamente. Sin embargo, el hecho de que para la transmisión de una simple fotografía se necesiten 30000 ó 40000 impulsos eléctricos, muestra cuánto mayor ha de ser la dificultad en la transmisión o televisión de vistas animadas. Que ambos problemas se han de ver definitivamente resueltos, es lo más probable; pero entretanto conviene ser muy cauto en aceptar las afirmaciones que a diario vienen estampadas en la prensa.

Fig. 4.ª Primer telefotograma enviado de París a Londres (1907)

Fig. 6.ª Fotografía transmitida de Manchester a Londres

Obras de consolidación de la catedral de San Pablo, de Londres.—Dos veces, en el espacio de pocos días, se ha declarado oficialmente como *peligrosa* la estabilidad de la famosa catedral de San Pablo de Londres (véanse los grabados de la portada). Recientemente se publicó el dictamen de una comisión de arquitectos que había estudiado con detención el problema. Según este dictamen, las ocho columnas centrales de la catedral, que sostienen la gran cúpula de más de 60 millones de toneladas de peso, están enteramente huecas; pues sólo constan de un revestimiento de piedra, de unos 30 centímetros de grueso, y todo el interior se halla relleno de escombros, malamente aglomerados con cal, y aquel revestimiento se ha agrietado y hecho deleznable en algunos puntos, de tal modo que puede fácilmente desmenuzarse entre los dedos.

Fig. 7.ª Fotografía radiotelegrafiada por el sistema Jenkins

Fig. 8.ª Otra fotografía transmitida por el mismo sistema Jenkins

El conocido ingeniero Sir Francisco Fox, en un informe, dice que el nivel de los cimientos de la catedral se halla sólo 3'5 metros bajo del suelo, mientras que en los modernos edificios que rodean la catedral este nivel se halla a más de 7 metros

Digitized by Google

más bajo que la superficie del terreno circundante. Algunas obras que se han ejecutado posteriormente, han contribuído aún a aumentar el peligro que amenaza al gran edificio. En 1831, se construyó una profunda alcantarilla hacia la parte sur de la catedral, y entonces se removieron centenares de toneladas de barro y de arena, y aunque Telford y Brunel protestasen contra la realización de estas obras, por lo que éstas se suspendieron antes de terminar, ya se había ocasionado no poco daño a la estabilidad del edificio. También ciertos artistas y decoradores son en parte responsables del peligro actual, ya que para que no *diesen sombra* a algunos adornos, se han cortado en varios puntos los arcos que sostienen la cúpula.

En el informe que ha publicado hace poco un comité encargado de estudiar las condiciones de seguridad de la catedral, se dice que *por el momento* ha de rellenarse de cemento el interior de las columnas, por un procedimiento que Sir Francisco Fox ha empleado con resultado muy satisfactorio en algunos edificios de Norteamérica. Este procedimiento se ha ensayado ya en una de las columnas de la catedral, y, por lo que puede colegirse, con excelente éxito. Aunque con este procedimiento, no puede asegurarse que el interior de las columnas quede por completo consolidado, puede cuando menos asegurarse que se evitará el peligro de derrumbamiento durante un período de tiempo bastante largo, y con un coste relativamente reducido, que se calcula en 120000 a 140000 libras esterlinas, cantidad que ha quedado ya cubierta con exceso mediante suscripción pública, a la que han contribuído todas las clases sociales de Londres, desde las más elevadas a las más modestas.

Pero, según se advierte en el informe de los técnicos, el actual remedio no es más que un paliativo; y con el tiempo, si quiere conservarse la espléndida obra de arquitectura que constituye la catedral de San Pablo, habrá de resolverse radicalmente el problema, o sea derribar la cúpula para construirla de nuevo sobre nuevos pilares, cuyos cimientos habrán de reforzarse también convenientemente.

Dakar, distrito federal.—Por decreto de 21 de octubre de 1924, los dos municipios de Dakar y Gorea han sido separados de la colonia del Senegal para constituir un distrito independiente, que será administrado por el gobernador general del África Oriental francesa.

La cuestión de designar la capital es siempre muy delicada para una federación. A veces se nombra como capital a una ciudad cualquiera de los miembros de la federación, sin que ello le otorgue privilegio alguno, y éste es el caso de Ottawa en el Canadá. Otras veces, la ciudad cabeza de partido de uno de los estados o colonias desempeña el papel de capital federal, como ocurre en Venezuela con Caracas, en Australia con Melbourne, en Rusia con Moscou, en Alemania con Berlín y en Suiza con Berna.

Pero con más frecuencia, la capital de la federación constituye una unidad administrativa distinta, y esta solución, ideada por los Estados Unidos de Norteamérica con Washington, es actualmente la más extendida; por ejemplo México en México, Río Janeiro en el Brasil, Buenos Aires en la Argentina, Viena en Austria, etc. A veces se construye una ciudad especial para establecer en ella la sede de la federación, y éste es el caso de Washington, construído en un fragmento de terreno separado en 1801 de la Virginia; y éste es también el caso de Dalgetty en Australia, y de Corumba, en el nuevo distrito federal, separado del Estado de Goyaz en el Brasil.

Por último, a veces se reparten entre varias ciudades los servicios administrativos federales; por ejemplo, la *Union of South Africa* tiene el parlamento en la ciudad del Cabo, el poder ejecutivo en Pretoria, y el judicial en Bloemfontein. Así también la confederación australiana tiene una parte de sus servicios administrativos en Sydney.

En el caso actual se ha adoptado la solución norteamericana, considerándose a Dakar como una unidad administrativa distinta.

El «Instituto del Radio» de Londres.—Bajo la protección de Eduardo VII, rey de Inglaterra, se fundó en Londres el *Radium Institute*, para el tratamiento por el radio de ciertas enfermedades, y se abrió al público en 1911. Al principio sólo se trataba a enfermos no hospitalizados en el Instituto, y mediante una retribución bastante elevada. En 1922 amplió sus servicios, instalando locales para recibir enfermos de pago, y actualmente los ha aumentado aún con la instalación de siete aposentos para hospitalizar a pobres de solemnidad que deban sujetarse al tratamiento.

Este Instituto es quizá el mejor de su género en todo el mundo. Posee seis gramos de bromuro de radio, cuyo valor actual se calcula en más de tres millones de pesetas. En el mismo Instituto hay también laboratorios para la obtención de la *emanación del radio*, tan empleada ahora para el tratamiento de ciertas enfermedades.

Una de las que principalmente se tratan en él es el cáncer, y según un informe publicado por Mr. Hayward Finch, médico inspector del Instituto, no se pretende en él curar esta terrible enfermedad, pero se cuentan muchos casos de enfermos que sujetos al tratamiento viven muchos años sin grandes sufrimientos y pudiendo dedicarse a sus habituales ocupaciones.

Desde la apertura del Instituto, se han tratado unos 10200 enfermos; y además, con la emanación de radio suministrada por él se han tratado más de 4000 enfermos en sanatorios, hospitales, hospicios, etc., de varias comarcas de Inglaterra. Con esto, no sólo la actuación del Instituto ha sido eminentemente humanitaria por las dolencias que ha remediado tanto directa como indirectamente, sino que además ha hecho una brillante campaña de divulgación con las acertadas instrucciones que acompañan cada tubito de emanación prestado a cirujanos y médicos.

Digitized by Google

EL ELIPSOIDE TERRESTRE

En el artículo precedente (véase IBÉRICA, núm. 561, pág. 44) hemos dicho que uno de los problemas fundamentales de la Geodesia superior consiste en determinar una figura aproximada, sea de la superficie total del geoide, o de una porción suya, elegida arbitrariamente, que las más de las veces es la que corresponde a una nación determinada. Vamos a reseñar rápidamente los antecedentes de esta interesante cuestión —la que atañe a la figura aproximada de la Tierra— y la solución adoptada por la Sección de Geodesia de la Unión Geodésica y Geofísica internacional, en la segunda Asamblea general celebrada en la Corte en octubre último.

Si, como resulta de las recientes investigaciones geodésicas, la figura aproximada del geoide es un elipsoide de revolución, al que a propuesta de Helmert, se llama *elipsoide terrestre*, la determinación de éste queda reducida a conocer los dos semiejes *a* y *b* de la elipse meridiana que al girar al rededor del eje menor *b* engendra el elipsoide. Observaremos, sin embargo, que en lugar de determinar los dos semiejes *a* y *b*, los geodestas suelen calcular el semieje mayor *a* (radio ecuatorial) y la excentricidad *c* dada por la fórmula $c = \frac{\sqrt{a^2-b^2}}{a}$ y muy frecuentemente en vez de ésta se calcula el aplanamiento $e = \frac{a-b}{a}$.

Si en un punto M de la superficie terrestre se determinan por observación astronómica la latitud, la longitud y la dirección del meridiano, la Geodesia calcula los tres elementos análogos de otro punto M', en función de las constantes *a* y *e* del elipsoide terrestre, siempre que el punto M' esté ligado al M por una red geodésica, cuyos elementos se hayan calculado. Si, además, la latitud, longitud y dirección del meridiano en el punto M' se han determinado por observación astronómica directa, igualando estos valores con los que da el cálculo en función de *a* y *e*, se tendrán tres ecuaciones, más que suficientes para hallar las dos constantes del elipsoide terrestre. En la práctica se solían elegir los dos puntos M y M' en un mismo meridiano terrestre, se medían las latitudes φ_1 y φ_2 de estos dos puntos y se obtenía por el cálculo geodésico la distancia *d* que los separaba. Ésta es la conocida *medida de arcos de meridiano*, tan en boga en estos dos últimos siglos.

Siguiendo este clásico procedimiento, se obtenía una sola ecuación entre las cantidades *d*, φ_1, φ_2, *a* y *e*. Una segunda medida de arco, en otra latitud, facilitaba igualmente otra ecuación entre dichas magnitudes, y como las tres primeras eran conocidas, la resolución de las dos ecuaciones permitía hallar los valores de las constantes *a* y *e* del elipsoide, o las dimensiones de la Tierra.

En la práctica, para evitar la influencia perturbadora de los errores inevitables de observación y obtener con mayor precisión las constantes del elipsoide terrestre, se medían varios arcos de meridiano, y disponiendo de un número de ecuaciones mayor que el de incógnitas, se aplicaba a su resolución el método de los mínimos cuadrados para deducir los valores más probables del radio ecuatorial y del aplanamiento.

La Geodesia moderna apenas usa estos procedimientos de medida de arcos de meridiano, que han sido substituídos por otros más precisos y cómodos. Para ello se basa en las *desviaciones de la vertical* y en las *medidas de intensidad de la gravedad*. En cada punto de la superficie terrestre hemos de considerar la *vertical astronómica*, dirección de la gravedad, y la normal al elipsoide de referencia, *vertical geodésica*. El ángulo de estas dos rectas es la *desviación de la vertical*, cuya proyección sobre los dos planos fundamentales nos da sus dos componentes: *meridiana* y *en el primer vertical*.

Esta desviación de la vertical es un ángulo muy pequeño, ordinariamente de algunos segundos, y puede determinarse en los vértices de una red geodésica, a condición de hacer el cálculo de los elementos de esta red y de haber efectuado en los vértices determinaciones astronómicas de latitud y longitud o azimut. Si de los valores así hallados para las dos componentes de la desviación de la vertical, descartamos el efecto debido a la acción perturbadora de las masas visibles de la corteza terrestre y de las invisibles, que desde el nivel del mar llegan a la superficie de compensación isostática, se obtienen nuevos valores que vamos a llamar, para abreviar, residuales. Si ahora se dispone de un gran número de estas desviaciones de la vertical, correspondientes a una cierta región del Globo, el cálculo geodésico podrá aplicar el método de los mínimos cuadrados a la resolución del siguiente problema: determinar en esa región, o en todo el Globo, cuál es el valor más probable, tanto de la profundidad de compensación isostática, como del radio ecuatorial y aplanamiento terrestre. Y el lector comprenderá perfectamente que este elipsoide terrestre más probable, será aquél para el cual se verifique la condición de que la suma de los cuadrados de los valores residuales de las componentes de la desviación de la vertical sea un mínimo.

Claro está que sólo hemos pretendido presentar esquemáticamente el procedimiento, para que los lectores no versados en esta clase de conocimientos puedan formarse idea de esta determinación de la figura de la Tierra por las desviaciones de la vertical. Hemos prescindido de detalles técnicos y desarrollos de cálculo ajenos a la índole y extensión de este artículo, para que resalte la idea fundamental de este ingenioso procedimiento.

Hayford lo ha aplicado a los EE. UU. de N. A. en dos investigaciones célebres, publicadas por el *Coast*

Digitized by Google

and Geodetic Survey con los títulos: *Figure of the Earth and Isostasy from measurements in the United States*, Washington, 1909, y *Suplementary investigation in 1909 of the Figure of the Earth and Isostasy*, 1910.

En la primera de estas memorias se utiliza el material de observación recogido hasta 1906, que comprende 507 determinaciones astronómicas: 265 estaciones en que se ha hallado la latitud, 79 en que se ha deducido la longitud y 163 en que se han obtenido azimutes de lados. No hace falta decir que todas estas estaciones están unidas entre sí por una red continua de triángulos de primer orden.

La segunda memoria del *Coast and Geodetic Survey* completa la investigación hecha en la primera, como su mismo título indica, con el material de observación acumulado desde 1906 a 1909 y que eleva en total el número de determinaciones astronómicas a 765 : 381 observaciones de latitud, 131 de longitud y 253 de azimut.

El resultado de los laboriosos cálculos a que se refiere esta segunda investigación dió los siguientes valores para las constantes del elipsoide terrestre:

Radio ecuatorial	6378388	±	18 m.
Inverso del aplanamiento	297'0	±	0'5 m.
Radio polar	6356909 m.		

Estos resultados son de gran precisión y muestran la grandísima utilidad del estudio de las desviaciones de la vertical, no sólo para establecer la existencia de la condición isostática, sino para determinar las constantes del elipsoide terrestre.

Si suponemos conocido el valor del radio ecuatorial, las determinaciones de la gravedad permiten hallar con gran precisión el del aplanamiento y éste es otro procedimiento muy recomendable de la Geodesia moderna para determinar tan fundamental elemento del elipsoide terrestre.

Vamos a dar una idea de él en cuatro palabras, prescindiendo de complicados detalles de cálculo, impropios de un artículo de vulgarización.

La gravimetría establece el hecho de que, con la exactitud que permiten las medidas de intensidad de la gravedad por medio del péndulo, el valor g de ésta, reducido al nivel del mar, en un punto de latitud φ, se puede expresar por la fórmula

$$g = g_a (1 + \beta \operatorname{sen}^2\varphi - \beta' \operatorname{sen}^2 2\varphi)$$

en que g_a es el valor de la gravedad en el ecuador y β' un coeficiente, cuyo valor, obtenido por varios procedimientos, es sensiblemente igual a 0'000007. Si hemos obtenido por observación pendular el valor de la gravedad en un gran número de puntos de la superficie terrestre, de latitud conocida (la Geodesia dispone actualmente de unas 3000 determinaciones gravimétricas), se podrá aplicar el método de los mínimos cuadrados para deducir el valor más probable de g_a y del coeficiente β.

Hecho esto, las dos fórmulas

$$e = \frac{5}{2}\gamma - \beta - e\left(e + \frac{1}{2}\gamma\right) + \frac{2}{7}\delta$$

$$\delta = \frac{1}{3}(7e^2 - 4e\beta + \beta')$$

en que $\gamma = \frac{\omega_a^2}{g_a}$, y ω es la velocidad angular de la rotación terrestre, permiten calcular por aproximaciones sucesivas el valor del aplanamiento e. Para ello en la primera fórmula se consideran sólo los dos primeros términos del segundo miembro, lo que da un valor aproximado de e, que substituído en la segunda nos proporciona uno de δ, que llevado a la primera nos da otro nuevo valor, todavía más aproximado, de e y asi sucesivamente.

Si partimos de la relación más reciente, obtenida por Helmert (1), basándose en un material copiosísimo de observaciones gravimétricas, la variación de la gravedad al nivel del mar, se podrá expresar del modo siguiente:

$$g = 978'052\ (1 + 0'005285\ \operatorname{sen}^2\varphi - 0'000007\ \operatorname{sen}^2 2\varphi)\ \text{cm.}$$

y si, adoptando por valor del radio ecuatorial el anteriormente citado de Hayford $a = 6378388$ m., efectuamos el cálculo, se halla para el del aplanamiento terrestre $e = 1{:}296'7$, que es sensiblemente igual al obtenido por Hayford.

Como resumen de todo lo expuesto, vemos que la Geodesia cuenta, para la determinación de las dimensiones de la Tierra, con el procedimiento de la medida de arcos y con los que se basan en las desviaciones de la vertical y las determinaciones de intensidad de la gravedad.

Que la medición geodésica de arcos permita determinar la forma y dimensiones del Globo terrestre, parece natural, pues de las líneas trazadas sobre la superficie terrestre nos remontamos a la figura de ésta. La relación, sin embargo, no aparece tan sencilla cuando se parte de las determinaciones de intensidad de la gravedad.

Realmente, a primera vista parece paradójico que un instrumento como el péndulo, ideado para medir el tiempo, permita tan interesante aplicación. La paradoja se desvanece, si se tiene en cuenta que en realidad el geodesta mide en este caso también una longitud: la del *péndulo* que bate segundos. Y un aparato tan sencillo como el péndulo, que puede en esencia reducirse a un hilo rígido, en cuyo extremo se pone un punto material, es el aparato por excelencia para abordar los problemas de la Geodesia superior: el de la figura de la Tierra y el de su estructura interna, ya que los datos que la Sismología nos ofrece acerca de la propagación de las ondas sísmicas por la masa del Globo, se basan sólo en observaciones que un péndulo ha registrado automáticamente.

(Continuará)

VICENTE INGLADA,
Prof. de Geodesia
en la Escuela Superior de Guerra.

(1) *Helmert. Neue Formeln für den Verlauf der Schwerkraft im Meeresniveau beim Festlande.* 1915.

Digitized by Google

MIEMBROS Y CINTURAS DE LOS VERTEBRADOS TETRÁPODOS (*)

Aves.—Sorprende a primera vista el que comience su capítulo cuarto Vialleton, incluyendo entre los saurópsidos a las aves, cuando la conclusión final del estudio es un convencimiento profundo de que las aves, a pesar de las analogías con los reptiles, son un grupo inconfundible con ellos. Porque innegable es que toda la organización de ave va encaminada a su función de volar.

El que tengan temperatura fija y circulación doble y completa, las separa de los reptiles y las acerca a los mamíferos, aunque las distingue de éstos el modo distinto de realizarse la fijeza de temperatura y la circulación doble. No por eso decimos que haya desaparecido de su organismo todo rasgo reptílico: todo lo contrario, hay todavía en las aves muchas semejanzas que dan maravillosa trabazón lógica a los grupos y unidad artística al cuadro de la vida.

La extrañeza desaparece en la página 624 de la obra, donde expone el autor lo que entiende por clase y las razones de incluir en una misma a reptiles y aves. Por lo demás, niega toda procedencia genética entre ambos grupos: la imposibilitan las grandes diferencias que entre ellos hay y que en ocasión oportuna se van indicando. Para decir verdad, preferimos a la del autor la opinión corriente de considerar a las aves como clase diferente de la de los reptiles, y solamente le concedemos que la distancia entre la clase de los reptiles y la de las aves no es tanta como entre la clase de las aves y la de los mamíferos. Así, la cintura pélvica de las aves va situada como la de los reptiles delante de la terminación del celoma, y la cintura pectoral se combina con el tórax formando como en éstos la caja torácica. La musculatura de los miembros es más homóloga con la de los reptiles que con la de los mamíferos, sin contar con las otras analogías de hematíes nucleados, de formaciones córneas abundantes en los tegumentos, y que en sus funciones renales eliminen ácido úrico en vez de urea (pág. 158).

La cintura pélvica es notable por la magnitud del bacinete que ocupa porción importante del tronco, y porque carece de sínfisis: en ese desarrollo toca al ilión la principal parte, agrandándose por entrambas caras pre y postacetabulares (pág. 158). Prendido el ilión al sácrum en el embrión por un par de vértebras solamente, a medida que se desarrolla por ambos extremos se va enlazando con nuevas vértebras por las apófisis de ellas (pág. 159). Donde faltan apófisis costales se forman las fosas renales en que se alojan los diversos lóbulos del riñón. La fosa renal anterior queda comprendida entre las vértebras lumbares y las sacrales, la posterior cae detrás de éstas, cubriéndola como techo la concavidad del ilión (pág. 160). Detrás de la última dorsal y hasta las últimas sacrales todos los cuerpos de las vértebras se sueldan en el adulto, de modo que, desaparecidas las líneas de sutura, queda una columna ósea lisa, algo ensanchada en la parte lumbosacral. Detrás del nivel del acetábulum se va estrechando progresivamente de diámetro la columna sacral, para continuarse sin irregularidad con las vértebras caudales (pág. 159, 160, fig. 70 y 71). Ilión y sácrum se articulan siguiendo dos curvas cóncavas, y la articulación se hace o por sinostosis, como en las vértebras lumbares, o por sínfisis o por suturas (pág. 160).

El ilión, no lateralmente comprimido como en los reptiles, sino aplastado, forma ancha techumbre que cobija la cavidad visceral, agrandada en las aves porque debe encerrar los sacos aéreos. La cavidad cotiloidea, hemisférica y con su fondo perforado en el esqueleto seco, es de borde articular continuo (al revés de la de los cocodrilos) y es soporte en que se apoya el fémur para volar: el ilión y el isquión en partes iguales cierran el contorno de la cavidad cotiloidea, para lo cual se bifurca el isquión en dos ramas ventral y dorsal (pág. 161, fig. 74).

Correlativamente a la superficie articular del bacinete con la pierna, modifica el fémur su cabeza de suerte bien diversa a la del fémur de los reptiles. Esférica, estrechada hacia el borde interior del próximo femoral, se articula con la cavidad cotiloidea de modo que no descanse en ella el peso del cuerpo, sino sobre la faceta iliofemoral (pág. 163, fig. 73). Ella soporta solamente el peso de la pierna en el vuelo y al estar sobre una pata.

Algunas aves, como las carinadas, llevan delante de la cavidad cotiloidea la espina ilio-púbica, que según Vialleton nada de común tiene con el prepubis de los ornitoquéiridos.

El isquión triangular, que en el adulto se suelda con el ilión, continuando la bóveda de protección se alarga en el extremo caudal para acompañar al pubis. No hay entre los pubis sínfisis directa, pero no por eso están libres, porque los enlaza una lámina horizontal, cerrándose así el círculo pélvico que sostiene la pared de la cavidad visceral y limitándose en ella la región posterior del bacinete. Nótese que para nada entra el isquión a cerrar el círculo: lo contrario de lo que acontece en los reptiles.

La pierna de las aves se alza sobre el suelo erguida y por tanto tiene dirección perpendicular respecto de la de los reptiles. Con esto queda dicho que los músculos de la región pélvica deben tenderse en dirección vertical en un plano parasagital (pág. 165).

Larga es la enumeración de los músculos y complicados sus mecanismos; salta siempre a la vista la diferencia de orientación: en los reptiles la horizontal es la conservada invariablemente, en las aves la ver-

(*) Continuación del artículo publicado en el n.° 560, pág. 27.

Digitized by Google

tical. El ángulo formado por el ilión y el fémur permanece casi constante y es como resorte activo que impide al dístum femoral levantarse dorsalmente con el peso del cuerpo (pág. 166-172).

El desarrollo de la porción preacetabular del ilión origina ciertas particularidades en la inserción de los músculos abdominales sobre el bacinete: extendido éste—a diferencia de los saurios—por el lado dorsal hasta recubrir las últimas costillas en la parte delantera, no une el ilión con la columna vertebral por las costillas sacrales que son formaciones ventrales, sino por las apófisis trasversas que son formaciones dorsales y que se le pegan por debajo, es decir, por la cara ventral e inferior del ilión. Con eso el ilión sale de la pared del hiposoma y se monta en el episoma.

Ante ese movimiento (ideal) del ilión, los músculos de la pared abdominal, guardando sus conexiones primitivas, quedan retrasados y se disponen de modo que el oblicuo externo, que nace en la cara externa de muchas costillas y de las apófisis dobladas, se apoya en el borde caudal de la última costilla y, sin insertarse en el ilión, sigue por detrás hacia el pubis para fijarse en él. Por debajo del borde ventral del ilión se continúa el oblicuo externo con una lámina fibrosa que, nacida de las costillas, extendiéndose luego hacia atrás y abajo, se adhiere al borde ventral del ilión delante del acetábulum. Esa tela fibrosa se refuerza por debajo con las fibras del oblicuo interno y por encima con algunas otras fibras musculares diversas.

Verdad que en la inserción dejan sola y desnuda a la membrana abdominal, que de ese modo constituye por sí sola la pared abdominal. Esa debilidad de la pared queda compensada con la protección del fémur que la recubre y sostiene muy ampliamente (pág. 173).

Indica Vialleton las diferencias de estos músculos entre aves, reptiles y urodelos, y señala como interesante el que ésta sea la primera vez que se ve un anillo crural con el destino de dar paso a un tronco vascular, ya que en la arcada crural de las aves está perforada la pared abdominal junto al acetábulum, para dar paso a la arteria crural.

Sin embargo la arteria principal, la isquiática, va en las aves por detrás. Y notemos esta circunstancia: en los urodelos y reptiles la arteria va detrás del bacinete y entra en la pierna por el agujero isquiático: en los mamíferos la arteria femoral (que es la arteria principal) va por delante: en las aves ocurre algo intermedio, una rama importante (la arteria crural) va por delante, pero la principal (la isquiática) va por detrás (pág. 174): ¡Orden maravilloso y fruto de un plan ideado en la divina Inteligencia!

La cintura torácica de las aves pertenece al tipo de la de los reptiles en que la completa el tórax en su parte ventral, ya que las dos primeras costillas no tocan al esternón. Pero tiene diferencias especiales que responden al tipo ave. Pues el escápulum y el coracoides la forman como piezas principales, como accesoria va la clavícula. Pero las dos primeras, en vez de continuarse para formar la cintura, se doblan angularmente en forma de V abierta hacia atrás. La articulación sube lo más posible a la cara dorsal: todas son circunstancias para que el punto de apoyo del ala caiga sobre el centro de gravedad, condición indispensable para la seguridad del vuelo. Cualquiera diría que, comparada esa disposición a la orientación que escápulum y coracoides toman en los reptiles, al colocarlos angularmente se los hizo girar en un eje longitudinal, a fin de que el borde craneal de los reptiles mire hacia dentro en las aves. La pared ventral del tronco, formada por el coracoides de los reptiles, viene a ser en las aves pared delantera. A esa torsión del coracoides corresponden sus variantes en el procoracoides (pág. 175).

Dos membranas (la procoracoides y la clavieste rnal) continuadas entre sí en ángulo diedro forman en la arista del ángulo diedro el límite del tronco y cuello, y sobre los lados y ventralmente cierran el orificio anterior del tórax. No toma parte la clavícula en la formación de ese orificio: lo contrario de lo que se veía en los saurios. El músculo pectoral medio pasa entre la membrana procoracoides y los huesos subyacentes, y se insertan en la membrana clavieste rnal las fibras del pectoral mayor.

La cavidad glenoidea la forman con partes casi iguales el escápulum y el coracoides. No es de forma de silla como en los reptiles, que no debe en las aves empujar hacia adelante el tórax: es de forma de triángulo esférico de base dorsal y punta ventral a fin de que sostenga el golpe de arriba abajo que el aleteo le imprime. El cóndilo de la cabeza del húmero se apoya fuertemente en esa cavidad, cargando sobre ella hacia abajo. La torsión del coracoides trae consigo una relación nueva de la clavícula, y es que el borde dorsal de ella se apoya por fuera sobre el coracoides: pero con la apófisis acromial del escápulum no se une directamente sino mediante ligamentos fibrosos (pág. 177).

El tórax de las aves, merced a la extensión del esternón, posee gran capacidad, cóncava por el lado visceral, convexa por fuera. Esternón grande necesitan los músculos de las alas: y no menos lo requieren las paredes de la caja visceral donde se alojan los sacos aéreos. Estos fuelles que llevan el aire a los pulmones necesitan caja amplia para recibir libremente el aire inspirado: esa condición la cumple la parte posterior del esternón que cubre los sacos como techumbre abovedada y de pared resistente y fija.

Las múltiples condiciones impuestas al esternón explican, dice Vialleton, las contradicciones en que incurren los autores que lo consideran únicamente como el sitio de las inserciones musculares para el vuelo, y sus sorpresas al hallarlo bien desarrollado aun en las aves poco voladoras, como si éstas no tuvieran igualmente sus sacos aéreos (pág. 180).

Ya nada extrañará que sea complicada la osificación del esternón: cinco centros suelen más generalmente distinguirse; pero dejando la descripción detallada del proceso aun no bien conocido, fijémonos en

Digitized by Google

que en los mamíferos la osificación del esternón va de la periferia, donde están alojados los puntos de osificación, hacia dentro: al revés en las aves, el proceso va de dentro, donde están los puntos de osificación, hacia la periferia (pág. 181).

Los músculos de la cintura pectoral deben acomodarse a la elevada posición de la cavidad articular y a la constitución del esternón y a la largura del cuello: tres diferencias capitales entre saurios y aves que repercuten en la disposición muscular de la caja pectoral. Como también el hecho de subir la cavidad glenoidea al lado dorsal en las aves respecto de los saurios trae en consecuencia la inversión de los músculos de la raíz del miembro anterior. En los reptiles donde la cavidad glenoidea es baja, los músculos ventrales encargados de mover el húmero son horizontales, y son verticales el *dorsalis scapulae* y el dorsal mayor. En las aves al revés, son casi verticales los músculos ventrales de la cintura y son horizontales los músculos dorsales.

Y no sólo con este cambio de orientación, sino con los cambios de bifurcaciones y enlaces, porfían entre sí los anatomistas empeñados en la tarea de identificar los haces musculares de las aves con los de los reptiles y mamíferos (págs. 183 y 184).

Pero ¿cómo no citar el músculo pectoral mayor, que él solo pesa más que toda la restante masa muscular del ave y que, insertado por una parte en toda la mitad inferior del tórax y en la paletilla y clavícula, se inserta por la otra en la cresta dorsal del húmero? Es el que abaja el ala: correlativo con él es el que alza el ala, el llamado por d'Azyr pectoral medio y que se extiende desde el esternón hasta el trocánter lateral, después de contornear por arriba al coracoides y pasar por el orificio circunscrito por la clavícula, por el acromión y por el coracoides, y de doblarse sobre el borde coracoideo de ese orificio trihuesoso (pág. 184). Cual si el pectoral mayor no bastara para el trabajo del aleteo, se le asocia el músculo que abaja el brazo con rotación ligera, el coracobraquial posterior: y cual si el pectoral medio no fuera suficiente para levantar el ala, se le asocia el supracoracoides (pág. 186). De suerte que para bajar las alas en un plano transversal respecto del cuerpo, actúan el pectoral mayor y el coracoides braquial posterior: y para alzarlas actúan el pectoral medio y el supracoracoides. Para mover el ala de adelante hacia atrás acercando al cuerpo el húmero, sirven los músculos situados en un plano horizontal y cerca del borde dorsal: además se necesitan en las mismas alas músculos para extender los pliegues de la piel que la unen al tronco y que se insertan en la membrana donde se hincan las plumas (págs. 187-188).

Vialleton se detiene con fruición y con verdadera competencia, adquirida por propias observaciones, en la descripción de los circuitos bronquianos y en la disposición de los sacos aéreos. No hay en las aves entradas unilaterales del aire: sino un laberinto de vías aéreas siempre abierto por diversas entradas, y aun en las buenas voladoras penetra el aire también por el lado opuesto a la luz del conducto aéreo.

Los sacos aéreos, cinco en cada lado, forman compartimientos huecos, que se llenan de aire y así viene a resultar que las partes dorsales y laterales de la cavidad del tronco están enteramente llenas del aire contenido en sacos y pulmones, cayendo debajo las vísceras pesadas y en la línea media, distribución que da mucho equilibrio durante el vuelo por mantenerse el centro de gravedad en la parte ventral, arriando las vísceras móviles a cada lado del plano de simetría del cuerpo.

Los sacos aéreos son las únicas partes del aparato respiratorio que se dilatan y comprimen sucesivamente. Los pulmones, modelados sobre paredes huesosas, no cambian de volumen con movimientos de dilatación y contracción. El aire entra en los sacos aéreos dilatados por sus movimientos respiratorios y por el aleteo. El aire inspirado pasa en parte a los pulmones y en parte a los sacos. Durante la espiración, el aire contenido en los sacos es lanzado hacia los pulmones por los bronquios recurrentes que con multitud de ramas lo difunden por todo el órgano. La disminución de densidad que el relleno de los sacos aéreos trae consigo, está largamente compensada por la resistencia al avance aumentada con el crecimiento de volumen. Son, por tanto, los sacos ventiladores pulmonares admirablemente coordenados con los numerosos detalles de organización del ave, y compartimientos de la cavidad visceral dispuestos como reguladores del equilibrio en el vuelo (páginas 194-199).

Y ahora ocurre preguntar: ¿Una evolución ciega radicada en la materia puede por sí sola explicar la resolución de los múltiples y complicados problemas que se resuelven magistralmente en las aves, el de la respiración, en lo cual hay sus analogías con la respiración de saurios y mamíferos, pero armonizado con el otro problema del vuelo, que ya es problema propio del ave, y se halla una solución maravillosamente bien adaptada a todo el organismo? ¿Tal solución la debemos atribuir a un impulso ciego de la materia, que no deja de ser ciego por más que le digamos evolutivo?

También los miembros merecen atención y estudio porque los posteriores están destinados a la bipedia y los anteriores al vuelo, y para cada función se adaptan propias orientaciones. El miembro posterior está enderezado o en plano parasagital y el anterior pertenece al tipo horizontal, que es extraña paradoja. En el posterior la bipedia del ave exige que se adelante el centro de gravedad, para lo cual se abre mucho el ángulo isquiofemoral. El peso del cuerpo se trasmite por la apófisis iliofemoral a la superficie articular del fémur y a todo el fémur: de ahí que el fémur se articule con el coxis, no por una cabeza redonda, sino por una superficie ancha. La cabeza femoral no trasmite el peso, sino, como lo indica el ligamento redondo, su oficio es sostener la pierna

Digitized by Google

durante el vuelo o cuando está levantada la pata por descansar el ave en la otra. En el miembro anterior notaremos que el cóndilo humeral tiene dos superficies de desliz: la una de radio pequeño y sirve para los movimientos cortos del ala al acercarse o alejarse del tronco, y la extensión de esos movimientos no llega a un arco de 80°; la segunda se reserva para los grandes movimientos del vuelo y llega a recorrer arcos de 130°, sin contar con la rotación ligera sobre su eje longitudinal. Todo lo cual es necesario para volar.

Particular y sin ejemplo en todos los otros vertebrados es la constitución de la mano en las aves y acomodados a ella van los rémiges con sus inclinaciones y ligamentos y diversas longitudes. El que los huesos estén soldados unos con otros lo requiere el que debe ser fija la superficie donde las plumas nacen. El tejido óseo es para la resistencia: el que las plumas sean ligeras, sólidas y elásticas lo exige la presión del aire donde vuelan. Ni deja de tener importancia la distribución de los dedos y falanges.

Un estudio sobre el *Archaeopterix*, en que se examina la disposición de la mano de esa ave fósil, cierra el nutrido capítulo de la obra que acabamos de extractar concisamente.

José M.ª Ibero, S. J.,
Prof. de Cosmología.

Colegio de S. Franc. Javier (Oña-Burgos).

BOSQUEJO HISTÓRICO Y ESTADO ACTUAL DE LA MECÁNICA CELESTE (*)

Visto aunque rápidamente el proceso histórico, resta decir algo del estado actual de la Mecánica celeste. Ésta, en rigor, puede dividirse en tres ramas: 1.ª Estudio de los movimientos de traslación de los astros; 2.ª Estudio de sus movimientos de rotación; 3.ª Estudio de las figuras de los cuerpos celestes. De éstas, sin duda alguna, la más importante es la primera: los astros se consideran reducidos a su centro de gravedad. En ella se resuelven la determinación de las órbitas (y por tanto las distancias) y de las masas. El primer problema, el de los movimientos, consta de dos partes: el directo y el inverso. Directo: De la observación de un planeta (o cometa) en varias épocas, deducir los elementos de su movimiento (esto es, el llamado cálculo de las órbitas). Inverso: Conocido el movimiento de un planeta, calcular su posición en la época que se quiera (esto es, el cálculo de efemérides o tablas astronómicas; labor a que se dedican los astrónomos que calculan el *Berliner Astronomisches Jahrbuch*, la *Connaissance des Temps*, el *Nautical Almanach)*.

En el primero las incógnitas son los seis elementos de que anteriormente se ha hablado: entre ellos y las cantidades que determinan la posición aparente (coordenadas) del astro existen evidentemente relaciones fáciles de establecer. Como cada observación suministra dos coordenadas, da dos ecuaciones de condición. Siendo seis las incógnitas, resulta que el número preciso de observaciones ha de ser tres. El sistema formado por estas seis ecuaciones no puede resolverse con exactitud, y se han ideado métodos para efectuarlo con la debida aproximación. Éstos se clasifican en dos grupos cuyos fundamentos son debidos respectivamente a Gauss y Laplace. Por espacio de mucho tiempo han tenido más aceptación los del primer grupo; pero de unos años a esta parte se ha vuelto al tipo de Laplace. A él pertenecen los métodos rápidos modernos empleados con buen éxito por Leuschner y sus discípulos, y que pueden verse en los Anales del Observatario de Lick.

La órbita así obtenida es la llamada órbita *provisional.* Obtenida ésta, se calculan las posiciones del planeta para epocas sucesivas distanciadas a intervalos de tiempo iguales. Se comparan con las observadas en dichas épocas; surgen discrepancias y se corrigen los elementos de la órbita convenientemente, para que desaparezcan tales discrepancias. La órbita así corregida es la elipse kepleriana, válida con suficiente aproximación para un cierto transcurso de tiempo; pero después hay que efectuar el cálculo de las perturbaciones, para lo sucesivo.

Así se concibe cómo de datos que son ángulos y tiempo apreciados con los aparatos de los observatorios, pueden determinarse indirectamente distancias: ¡claro está! que a base del conocimiento de una de ellas a la que se pueden referir las demás; la distancia Sol-Tierra que se obtiene determinando la paralaje.

A continuación trató el conferenciante del cálculo de las masas de los astros, pero en gracia de la brevedad remitiremos a nuestros lectores al precioso artículo que sobre esta materia escribió el mismo señor Plans en Ibérica, vol. IX, n.° 233, pág. 396 con el sugestivo título: «¿Cómo se pueden pesar los astros y medir sus distancias?»

Como se ve, la Mecánica celeste es una de las ciencias más admirablemente constituídas; permite predecir con años y aun siglos de anticipación los lugares del cielo por donde irán pasando el Sol, la Luna, los planetas, satélites (también los cometas, pero muchos de éstos tienen su órbita parabólica, o mejor dicho puede considerarse como tal, y otros a lo mejor cambian radicalmente su trayectoria, por sufrir perturbaciones considerables al pasar por las proximidades de algun planeta, al ser capturados por Júpiter, etc.), y por lo tanto fenómenos interesan-

(*) Continuación del art. publicado en el n.° 364, pág. 90.

Digitized by Google

tes como los eclipses de Sol y Luna, los pasos de Mercurio o Venus por delante del disco solar, las oposiciones de Marte más favorables para la observación, etc.

Por uno de esos contrasentidos chocantes a primera vista, el astro cuyo movimiento ofrece más dificultades en su estudio, es el que tenemos más cerca: la Luna. La razón está en que, precisamente por su mayor proximidad, nos damos cuenta más minuciosa de cualquier desigualdad en su movimiento.

Su teoría, como la de todo satélite, es en sí ya más complicada que la de un planeta, pues para calcular sus perturbaciones hay que tener en cuenta la acción del Sol y, además, el achatamiento de la Tierra, en virtud del cual la atracción de ésta no puede considerarse como si su masa estuviera concentrada en el centro.

Tenemos, en efecto, un problema de los tres cuerpos; Tierra, Luna y Sol como astro perturbador. Si el Sol estuviera a una distancia infinita, sus acciones referidas a la unidad de masa (aceleraciones) sobre la Tierra y la Luna serían iguales y paralelas; el movimiento relativo de la Luna alrededor de la Tierra no sería perturbado por esta acción, que sería común a los dos astros.

Pero dicha distancia Sol-Luna, aunque muy grande con relación a la Tierra-Luna, no puede suponerse infinita: la Luna alternativamente está más cerca y más lejos del Sol que la Tierra, y la recta que une su centro al del Sol va formando distintos ángulos con el radio vector terrestre; por lo tanto, deben resultar en el movimiento lunar desigualdades dependientes de las posiciones respectivas del Sol y de la Luna.

A este estudio se han dedicado muchos matemáticos, desde Newton: Clairaut, D'Alembert, Euler, Laplace, Damoiseau, Plana, Poisson, Lubbock y Pontécoulant, Hill, Adams, etc.; pero tres son las teorías principales, la de Hansen, la de Delaunay, y la más moderna de Brown. Las dos primeras se fundan en el método clásico de las perturbaciones; la tercera en el de las soluciones periódicas.

El desarrollo del cálculo para la construcción de unas tablas lunares es muy complicado: admira la habilidad y paciencia extraordinarias de los hombres que a esta labor se han dedicado.

Hay en el movimiento de la Luna un gran número de perturbaciones importantes: la retrogradación de los nodos, el avance del perigeo, tres desigualdades periódicas principales (la *evección*, la *variación*, la *ecuación anual)*. Pero la cuestión batallona ha sido la llamada *aceleración secular.* En los planetas, prescindiendo de las desigualdades periódicas, la longitud crece cantidades iguales en tiempos iguales, es decir, el movimiento medio (velocidad angular) es constante. La Luna es el único astro en que esto no ocurre; el movimiento medio va aumentando; esto es debido a un pequeño término proporcional al cuadrado del tiempo que constituye la aceleración secular.

Habiendo conocido por la observación la existencia de tal aceleración secular, faltaba su explicación, averiguar la causa. Laplace fué el que probó que la lenta disminución de la excentricidad de la órbita terrestre, debía tener como consecuencia una aceleración del movimiento de la Luna (unos 10″ por siglo).

Parece que estos hechos no deban tener relación alguna, pero reflexionando se comprende que, al irse redondeando la órbita terrestre, varía la relación entre las distancias del Sol a la Tierra y a la Luna, y se altera la acción perturbadora del Sol; y esta alteración, acumulándose a través de los siglos, puede producir efecto sensible. Mas puede preverse que, como la excentricidad de la órbita terrestre no siempre irá disminuyendo, sino que dejará de hacerlo dentro de unos 24000 años, para aumentar luego; a través de los siglos, la *aceleración secular* de la Luna se convertirá en *retardo secular.* Después se ha visto que el número de Laplace había de rebajarse. Adams, apurando más la aproximación de los cálculos, halló 6″1. La dificultad de la aceleración secular parece de momento vencida. Pero quedan todavía pequeñas irregularidades. ¿Serán debidas a la acción de Venus? Hay que esperar que la Mecánica celeste saldrá también triunfante.

Otras pequeñas discrepancias han preocupado todavía a los astrónomos, y entre ellas la principal es el famoso corrimiento del perihelio de Mercurio. Las acciones de los planetas próximos predicen un corrimiento de 533″ por siglo; pero se observa una discrepancia de unos 40″ más por siglo. Para explicarlo, se atribuyó a la presencia de un nuevo planeta intramercurial, que llegó a llamarse Vulcano; pero éste no se vió y, si en alguna ocasión se creyó haber dado con él, luego se comprendió que aquello habían sido meras ilusiones.

Se quiso explicar por la presencia de materia gasiforme, fundándose en el fenómeno de la luz zodiacal o la corona solar. Se ha intentado modificar la ley de Newton. Se optó por atribuirlo a un anillo de asteroides entre Mercurio y el Sol, como hay entre Marte y Júpiter.

En esto, vino últimamente la teoría de la gravitación de Einstein, fundada en consideraciones completamente ajenas a este asunto. Y planteando en ella el problema del movimiento de un punto en un campo puntual, aparece en la ecuación, comparada con la de la teoría de Newton, un término de corrección que explica perfectamente el referido corrimiento. Indudablemente éste fué el gran éxito de la teoría de Einstein y de su Mecánica relativista.

Aquí damos por terminado el resumen de la conferencia del señor Plans, remitiendo a nuestros lectores al artículo publicado por el conferenciante en el vol. XIII, n.° 332, pág, 377 de esta Revista, en el cual explica con toda la claridad posible en esta abstrusa materia, lo que sobre la moderna teoría de la relatividad expuso en su conferencia.

Digitized by Google

Datos sísmicos de España: 4.º trimestre de 1924

Octubre

Día 15.—Se registra un temblor con el epic. probablemente en el Rif *(Alfonso Rey Pastor)* en

Toledo	a	4ʰ	17ᵐ	3ˢ	con el epic. a	630 km.
Cartuja	»	4ʰ	17ᵐ	31ˢ		
Ebro	»	4ʰ	19ᵐ	40ˢ	emerge.	

18.—Tiene lugar un temblor con el epic. en Ventas de Huelma (Sierra de Alhama) sentido en Granada (grado V M.), en Loja y Málaga (g. IV). Fué registrado en

Cartuja	a	22ʰ	47ᵐ	30ˢ	con el epic. a	20 km.
Málaga	»	22ʰ	47ᵐ	39ˢ	» » »	46 »
Almería	»	22ʰ	47ᵐ	55ˢ	» » »	110 »
Toledo	»	22ʰ	48ᵐ	15ˢ	» » »	330 »
San Fernando	»	22ʰ	48ᵐ	17ˢ		
Ebro	»	22ʰ	48ᵐ	47ˢ	emerge.	

22.—La Est. de Almería registra un temblor a 22ʰ 4ᵐ 13ˢ con el epic. a 210 km.

23.—Tiene lugar en los Pirineos orientales un temblor sentido en Bagnères de Bigorre (g. III M.). Fué registrado en el Obs. del Ebro a 20ʰ 33ᵐ 0ˢ con el epic. a 220 km. y emergió en el de Fabra a 20ʰ 33ᵐ 27ˢ.

24.—La Est. de Cartuja registra un temblor a 17ʰ 2ᵐ 20ˢ con el epic. a 110 km.

28.—La Est. de Cartuja registra un débil temblor a 9ʰ 44ᵐ 49ˢ con el epic. a 20 km.

Noviembre

Día 13.—Tiene lugar en Viella (Valle de Arán) a 17ʰ un temblor de grado II M. *(Est. Meteor. de Viella).*

20.—La Est. de Málaga registra un débil temblor a 12ʰ 53ᵐ 45ˢ con el epic. a unos 50 km. seguido de tres réplicas a 13ʰ 1ᵐ 39ˢ, a 13ʰ 3ᵐ 36ˢ y a 13ʰ 5ᵐ 24ˢ.

21.—El Obs. del Ebro registra un temblor cercano a 0ʰ 51ᵐ 10ˢ.

28.—Se registra un temblor con el epic. entre Motril y Gualchos *(Alfonso Rey Pastor)* en

Cartuja	a	22ʰ	57ᵐ	17ˢ	con el epic. a	50 km.
Almería	»	22ʰ	57ᵐ	30ˢ	» » »	80 »
Málaga	»	22ʰ	57ᵐ	40ˢ	» » »	86 »

Diciembre

Día 11.—La Est. de Almería registra un temblor a 21ʰ 26ᵐ 39ˢ, la de Málaga a 21ʰ 26ᵐ 40ˢ y la de Cartuja a 21ʰ 26ᵐ 49ˢ con el epic. a 630 km.

25.—Se registra un temblor con el epic. probablemente cerca de Alhama *(Alfonso Rey Pastor)* en

Málaga	a	17ʰ	53ᵐ	15ˢ	con el epic. a	40 km.
Cartuja	»	17ʰ	53ᵐ	17ˢ	» » »	30 »
Almería	»	17ʰ	53ᵐ	32ˢ	» » »	240 »
Toledo	»	17ʰ	54ᵐ	22ˢ	» » »	300 »

Fué sentido en Málaga (grado III M.) con réplica a 19ʰ 14ᵐ 44ˢ.

26.—La Est. de Cartuja registra un débil temblor local a 22ʰ 49ᵐ 38ˢ.

28.—La Est. de Cartuja registra un débil temblor local a 11ʰ 39ᵐ 30ˢ.

31.—La Est. de Málaga registra un temblor a 3ʰ 43ᵐ 57ˢ con el epic. a 38 km., y la de Almería a 3ʰ 44ᵐ 21ˢ con el epic. a 225 km.

NOTA.—Los datos de los trimestres anteriores pueden verse en el vol. XXI, n.º 527, pág. 302, y en el vol. XXII, n.º 539. pág, 96, n.º 550, pág. 271. Según el Boletín de Cartuja, a los datos del 3.er trimestre hay que añadir: Julio, día 7. Pequeña sacudida local registrada a 0ʰ 50ᵐ 1ˢ. Septiembre, día 17. Temblor registrado en dicha Est. a 9ʰ 34ᵐ 36ˢ con el epic. a 220 km. Día 19. Íd. a 3ʰ 34ᵐ 36ˢ con el epic. a 40 km.

Los días sísmicos en 1924 han sido 73 con cerca de un centenar de sacudidas todas registradas, menos 14. Los días sísmicos vienen repartidos en la siguiente forma: 11 en febrero, 9 en marzo, 8 en enero y septiembre, 7 en julio, 6 en octubre, 5 en junio, agosto y diciembre, 4 en noviembre, 3 en abril y 2 en mayo.

BIBLIOGRAFIA

Psicología experimental, por *Julio de la Vaissière, S. J.* Segunda edición de la versión castellana por el *P. Fernando M.ª Palmés, S. J.* Un vol. de XXVIII-630 pág. con 24 fig. Eugenio Subirana. Puertaferrisa, 14. Barcelona. 1924.

El año 1917, como homenaje del P. Palmés al *eximio doctor* P. Francisco Suárez, S. J., en su centenario, salía la primera edición castellana de esta obra; y antes de los cinco años estaba por entero agotada la no corta tirada. Hecho elocuente para quien quiera que esté al tanto de lo que eran estos estudios en los países de nuestra lengua.

Ya entonces Ibérica bibliografió este libro (vol. VII, n.º 179, pág. 368); y lo que allí se dijo gustosamente lo suscribimos de nuevo, pues las ventajas que señaló el P. Molina, S. J. al hacer la reseña, se han acrecentado con importantes modificaciones.

Está muy aumentado en esta edición el capítulo V, que trata de las *tendencias,* y es nuevo el VIII, que estudia los *sentimientos.* El capítulo XIII es refundición de los dos apéndices de la otra edición sobre hipnotismo, sugestión y psicastenia, y el XIV sobre Psicología colectiva es también completamente nuevo e interesantísimo (Ibérica, vol. XXII, n.º 545, pág. 189).

Por cierto que si hay alguna parte de la Psicología poco investigada sistemáticamente hasta el día, es ésta de las colectividades. El autor lo divide en dos partes: *lo que debía ser* y *lo que es* actualmente. Es notable la diligencia con que recoge aquí y en el transcurso de la obra, cuanto puede interesar, de nuestra Patria y países hispanoamericanos.

Así ampliada y puesta al día, seguirá esta obra fomentando y difundiendo los estudios de Psicología experimental.

SUMARIO.—La corbeta «Nautilus».—Problemas de Canarias, *R. Candel Vila.*—IV Congreso nacional de riegos.—Distinciones a don José M.ª Torroja y a don Vicente Inglada Ors.—Concesión de pensiones por la Junta para ampliación de estudios.—Concurso de la R. Ac. de Cienc. de Barcelona.—Las ruinas de Belona, monumento nacional.—Nuevos monumentos nacionales en Barcelona ◙ Bolivia. Progresos recientes.—Perú. Producción de lana ◙ Los modernos procedimientos de fototelegrafía.—Obras de consolidación de la catedral de San Pablo, de Londres.—Dakar, distrito federal.—El «Instituto del Radio» de Londres ◙ El elipsoide terrestre, *V. Inglada.*—Miembros y cinturas de los vertebrados tetrápodos, *J. M.ª Ibero, S. J.*—Bosquejo histórico y estado actual de la Mecánica Celeste ◙ Datos sísmicos de España ◙ Bibliografía

Digitized by Google

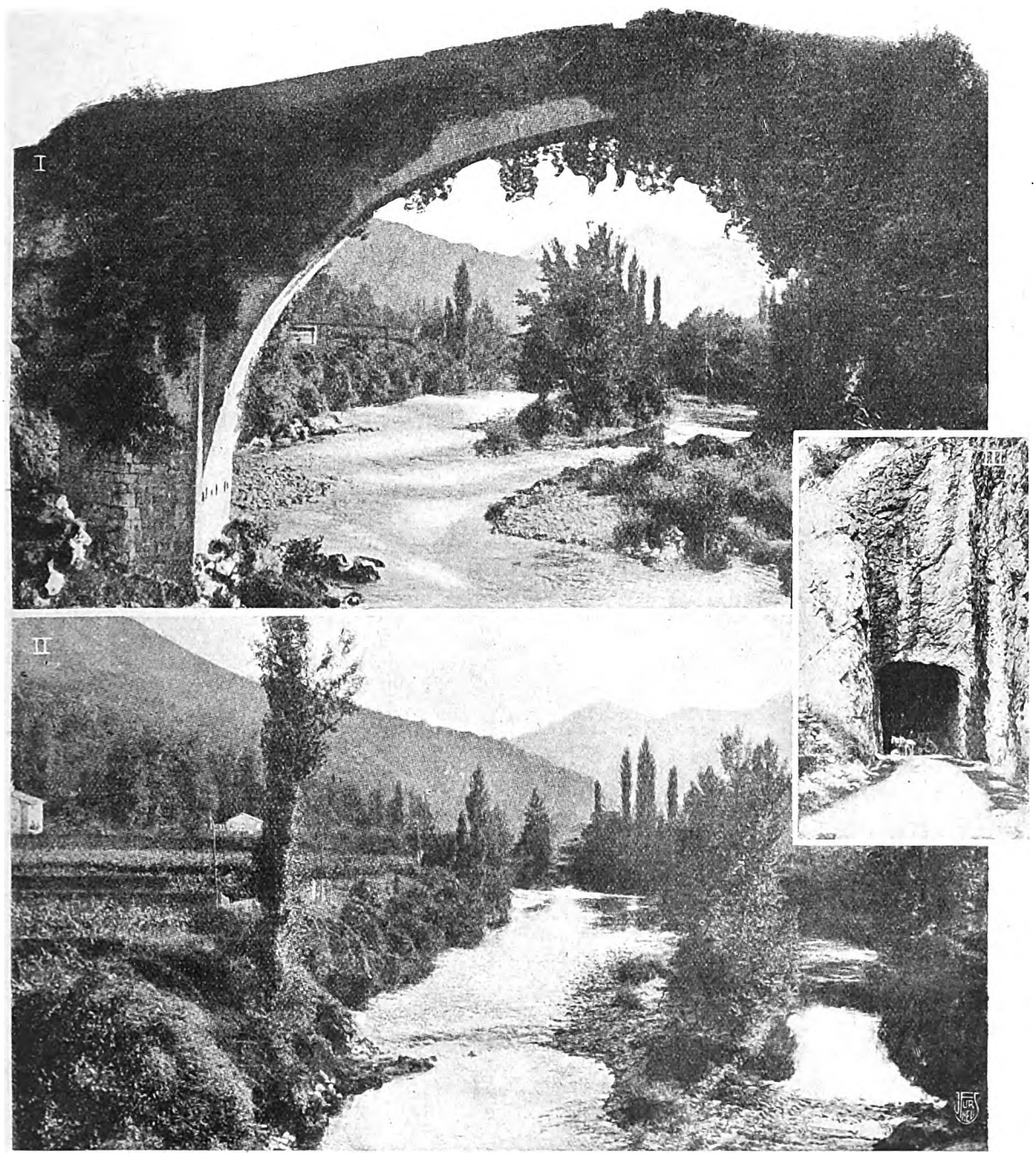
IBERICA

EL PROGRESO DE LAS CIENCIAS Y DE SUS APLICACIONES

REVISTA SEMANAL

DIRECCION Y ADMINISTRACION: APARTADO 9 ■ TORTOSA

AÑO XII. TOMO 1.º — 21 FEBRERO 1925 — VOL. XXIII. N.º 566



EXCURSIÓN A COVADONGA

«Desde que se sale de Arriondas se va bordeando el río Sella, el que es pasado y repasado tres veces; al llegar a Cangas de Onís se sigue el curso del Güeña y en las proximidades del Soto de Cangas se continúa paralelamente a los márgenes del Deva»

I. Puente romano sobre el Sella, en Cangas de Onís - II. El río Sella - III. Camino en el que ha sido necesario horadar la montaña, por la estrechez del río Sella

(Véase el art. de la pág. 120)

Digitized by Google

Crónica hispanoamericana

España

El VII Congreso de Oleicultura (1).—Las tareas del Congreso internacional de Oleicultura de Sevilla han constituído motivo legítimo de orgullo nacional, pues los técnicos y olivicultores extranjeros han podido confirmar los juicios expuestos por nosotros en el V Congreso celebrado en Marrakesh, respecto al desarrollo de la Olivicultura y la Elayotecnia española.

A tan brillante éxito, a que se exteriorizasen espléndidamente estos progresos de la Oleicultura española, ha contribuído en primer término el espíritu organizador del señor marqués de Cabra, que en su cargo de comisario regio del Congreso logró, con su ferviente patriotismo y su especialización olivícola, que los asambleístas formasen el más alto concepto de nuestros adelantos en esta rama tan importante de la agricultura nacional. A su vez la Dirección general de Agricultura prestó el más eficaz apoyo al Comité de organización, laborando con mucho entusiasmo el subsecretario de Fomento, general Vives, y el director general, señor Arche.

Sevilla por su parte ha sabido realzar con su cooperación más decidida y patriótica esta labor, ante la cual los extranjeros han quedado gratamente sorprendidos, pues han visto disiparse cuantas dudas pudiesen abrigar sobre la grandiosidad olivarera española.

Todas las naciones olivícolas europeas, así como las hispanoamericanas que más se dedican a este cultivo, estaban prestigiosamente representadas.

Con objeto de no dar una extensión excesiva a estas impresiones, consignaremos los trabajos más notables que se presentaron al Congreso, que pueden considerarse como una obra completísima de consulta sobre Olivicultura y Elayotecnia.

Don Pedro de Lelis, inteligente y culto propietario, desarrolló el tema «Elaboración de aceites», estudio interesantísimo que revela la indiscutible competencia del autor sobre la materia. Como resultado de esta ponencia, se abogó por la defensa del nombre de los aceites genuinos. También se propuso la unificación de los métodos de análisis, para lo cual se pidió que se creara una Comisión internacional. Asimismo se solicitó que se constituyera otra para fijar las normas de clasificación de variedades, como consecuencia del concienzudo y luminoso trabajo presentado por los señores de Priego y Lapazarán. Merece también citarse con elogio el estudio que sobre la misma materia presentó M. Coupin, de Túnez, muy interesante y que servirá seguramente de base para establecer de un modo tan completo como científico la clasificación de variedades.

Sobre fertilización del olivar, el insigne ingeniero don Guillermo Quintanilla y el que suscribe presentamos una ponencia en la que expusimos el estado de este problema en España, las mejoras introducidas y las que conviene implantar, que reveló a los delegados extranjeros los progresos que en este sentido ha alcanzado nuestra Patria.

Cuando se trató del comercio de aceites, hubo divergencias de criterio que impidieron llegar a la deseada unanimidad. Nosotros estábamos dispuestos a romper lanzas en pro de los aceites genuinos, pero encontramos tales resistencias, que preferimos que esta cuestión quedase aplazada, en la seguridad de que los aceites de perfecta elaboración no tardarán en imponerse.

Para llegar a esta finalidad, como también para conseguir las mejoras en poda, abono, higienización y lucha contra todas las plagas del olivo, intensificando esta producción, igualmente que para impulsar los progresos elayotécnicos, preconizó el Congreso la idea de crear la Federación de asociaciones nacionales oleícolas, que ponga en contacto permanente a los olivicultores con los técnicos, en el laboratorio, en el olivar y en la fábrica; y que en el exterior, federándose con las otras asociaciones nacionales oleícolas, se puedan cumplir fines técnicos y estadísticos, para promover el acuerdo entre países que en apariencia tienen intereses opuestos. Tal es el objeto que se persigue al crear la Federación internacional de Oleicultura.

Como dijo muy atinadamente el ilustre comisario regio señor marqués de Cabra, la síntesis del Congreso ha de ser la agricultura y la industria relacionadas por el elemento técnico.

Después de las sesiones del Congreso y de las espléndidas fiestas con que Sevilla, con su opulenta hospitalidad, ha sabido amenizar la estancia de los congresistas en tan bella ciudad, a fin de que los delegados extranjeros y los congresistas españoles formasen un concepto cabal y directo de nuestros progresos olivareros y elayotécnicos, se organizaron las excursiones y visitas a los centros productores e industriales de Andalucía y de Castilla.

Se realizó tan feliz iniciativa, visitando los olivares, instalaciones y fábricas del marqués de las Torres de la Presax, en su finca Castilleja de Talhara; Lugar Nuevo, de don Ricardo Barea; Casa Luenga, del Conde de Torres de Sanchezdalp; la Plata, de don Pedro Solís; las fábricas La Unión Olivarera, de Carmona; la del marqués de Acapulco, instalada en Lendinez (Jaén), en la que se hizo funcionar la admirable maquinaria que lleva su nombre y que constituye una verdadera revolución en Elayotecnia y que satisfizo plenamente en los aspectos técnicos y económicos a cuantos la visitaron. Continuaron las visitas a Málaga y a Vélez-Málaga, que merece especial interés por sus exquisitos aceites. Al regresar los congresistas, los recibimos en Puente Genil, tan notable por su inmensa producción como por sus perfeccionamientos oleícolas. Allí visitamos la fábrica de don Fernando Cámara; en Aguilar, la denominada Las

(1) Véase IBÉRICA, número 561, página 35

Digitized by Google

Puentes, de don Florentino Sotomayor, que es un modelo insuperable en perfeccionamientos elayotécnicos y en la que actuaba un termorremoledor de «La Cordobesa», que llamó la atención, como asimismo la limpiadora-lavadora. En la fábrica del general Valderrama, que visitamos en Montilla, actuaban dos prensas sistema marqués de Cabra, de cuyo especial funcionamiento dió éste minuciosos e interesantes pormenores.

Después nos trasladamos a Córdoba, donde visitamos la incomparable Mezquita, y la fábrica Carbonell y Compañía, cuyas instalaciones son perfectas.

Partimos desde allí para la corte, donde descansamos, y al siguiente día fueron unos a Toledo, para visitar sus maravillosos monumentos, y otros a Mora. Nosotros preferimos ir a esta última población, para estudiar sus progresos en cultivo, poda y elaboración de aceites, que son realmente admirables y en los que se nota la orientación técnica que han recibido de mi compañero señor Navarro.

Los congresistas en el patio de la Cámara Agrícola de Sevilla

El acto de la clausura se celebró en Madrid, bajo la presidencia del Príncipe de Asturias, en representación de S. M. el Rey. Las conclusiones entonces aprobadas fueron las siguientes:

Sección primera.—Trata de las variedades del olivo, y adopta como normas para su clasificación, un estudio sistemático basado en los caracteres botánicos, propiedades culturales y condiciones del aceite por el procedimiento de observación directa y comprobado por la experimentación en los establecimientos regionales, para lo cual cree conveniente la creación de comisiones centrales que con ellos estén en constante relación.

Aconseja la conveniencia de aumentar la superficie destinada a olivares y estimular el cultivo en las zonas olivareras existentes, efectuando las plantaciones por sistema natural, creando viveros de olivos y verificando, para el cultivo del olivo en España, las prácticas aconsejables en cada localidad, según sus condiciones peculiares.

Cree de gran conveniencia fertilizar y desinfectar las tierras, equilibrando el suelo en cuanto a elementos fertilizantes para el olivo, con la aplicación de abonos adecuados y la poda racional; considera también necesario multiplicar el ensayo de sustancias desinfectantes y estimulantes, por medio de la investigación científica y biológica, y fomentar la conveniente limpieza del suelo, despojándole a sus tiempos de malas hierbas y de insectos perjudiciales.

Por lo que respecta a la recolección, añade que hay que tener en cuenta, para fijar su época, las condiciones más favorables a las distintas regiones, siguiendo la regla general de que el momento más oportuno es cuando el fruto está bien desarrollado y la pulpa toma un tono violáceo; desaconseja la mezcla del fruto caído con el pendiente del árbol, y aconseja como mejor el procedimiento de ordeño a mano, tendiendo a poder verificarlo por medio de la poda racional de los olivos.

En cuanto a la cuestión de transportes del fruto, cree no debe perderse de vista la limpieza del fruto antes de llevarlo a la fábrica, siendo el mejor medio de transporte el que sea más adecuado a la configuración del terreno, extensión de las fincas y medios de comunicación de la localidad. El envasado es consecuencia de esto último, según el transporte se verifique en carros o en camiones o a lomos de caballerías. Recomienda para la recolección el procedimiento de peines, siempre que sean diestramente manejados.

Sección segunda.—Trata de los procedimientos de elaboración de aceites, y aconseja a tal fin: la organización de la recolección de fruto, equiparando la cuantía diaria a la capacidad de trabajo de los elementos utilizados para la obtención del aceite; el entrojamiento por medio del agua salada; el sistema de extracción que menos altere o modifique la constitución natural del aceite; una escrupulosa limpieza del local y utensilios, evitando toda proximidad de sustancias olorosas; el sistema mecánico de extracción debe prevalecer sobre el físico-químico, con exclusión completa del empleo de disolventes; la molienda del hueso, por no ser perjudical a la buena calidad, teniendo en cuenta que la molienda poco enérgica rinde aceites selectos y que los recipientes de esparto o fibras vegetales son los mejores para la prensa. Por fin, recomienda los cargos elevados y el remolido más intenso posible de la pasta.

Con respecto a los procedimientos de elaboración de aceite, contiene esta sección unas muy atinadas consideraciones sobre el estudio de la aceituna, molienda, deshuesado, tratamiento de la pasta, prensado y remoción de la pasta resultante, empleo de batidores, entrojado de gran duración, lavado del líquido resultante de las presiones y separación del aceite y agua por medio de buenos decantadores; y recomienda, en cuanto a procedimientos de prensado, batido y extracción sin prensa, los procedimientos españoles.

Digitized by Google

Aconseja que debe estimularse el estudio y perfeccionamiento para el aprovechamiento de residuos, y sobre todo el establecimiento de pequeñas fábricas para el tratamiento de los orujos.

Sección tercera.—Se refiere al comercio de productos, y estima necesario facilitar su tráfico y fomento, para lo cual cree necesario la creación de un organismo internacional en definitiva, y, para el momento actual, encomendar la gestión a un comité permanente.

Presenta, además, un modelo destinado a conocer con la exactitud, perfección y rapidez posibles, todo lo referente a superficie, producción y comercio mundial del aceite de oliva y expresa el gran interés que reviste la propaganda de las ventajas de la más perfeccionada estadística, rogando al Instituto internacional de Agricultura de Roma la unificación de esta labor.

Recomienda, por fin, el uso de marcas y nombres comerciales específicos debidamente registrados, no siendo obligatario el de la marca local o regional; cree conveniente que las expediciones dedicadas a la exportación vayan acompañadas de la indicación del país de procedencia y, caso de que el comprador lo exija, cree beneficioso el certificado de origen.

Sección cuarta.—Se ocupa esta sección de las epifitias más importantes, estableciendo las que existen en la cuenca mediterránea, indicando la forma para combatirlas y prevenirlas, y aconseja que los centros de investigación agrícola y similares clasifiquen todos los parásitos que existan en sus respectivas demarcaciones, publicando el resultado de las investigaciones practicadas.

Sección quinta.—Afirma esta sección la calidad alimenticia del aceite de oliva, motivo por el cual se difunde su uso por todos los países, añadiendo que las muestras comerciales deben corresponder a las características que la comisión nombrada al efecto determine en el tiempo y lugar oportuno.

Se ocupa, después, de los procedimientos que se han de emplear para la refinación, depuración y mezclas del aceite de oliva, estableciendo en cuanto a refinación, que no bastan las operaciones de laboratorio, sino que requiere tratamientos semi-industriales; con respecto a la depuración, cree la más adecuada práctica la de los filtros y por lo que mira a mezclas, declarándolas necesarias, estima conveniente la más completa libertad, pero sin perder de vista un detenido estudio para averiguar el gusto particular de cada mercado.

Ocúpase, por fin, de los procedimientos de análisis y determinación de las cualidades, alteraciones y sofisticaciones, para lo cual cree que deben determinarse previamente los índices o constantes de los aceites de oliva, con objeto de averiguar las mezclas con otros aceites en grandes cantidades, y para pequeñas cantidades recurrir a las reacciones coloreadas. Preconiza la conveniencia del análisis y da reglas para hacer el balance de las fábricas o almazaras.

Sección sexta.—Aconseja la conveniencia de crear un organismo internacional que sea Federación de asociaciones nacionales oleícolas, y que tenga por fines cuestiones de índole técnica y de propaganda exclusivamente. Al mismo tiempo, los diversos países deberán constituir las asociaciones nacionales para que integren en su tiempo la Federación internacional.

La documentación deberá centralizarse en el Instituto internacional de Agricultura de Roma, acordándose en el próximo Congreso el lugar de residencia de la Federación, que se propondrá sea Sevilla.

* * *

Como se ve, las conclusiones constituyen una labor magistral de tacto y sentido práctico, en la que se concilian intereses internacionales y se señalan orientaciones para clasificar variedades y unificar los métodos de análisis de los aceites, que es de indiscutible utilidad.

La impresión que del Congreso se han llevado todos los delegados extranjeros, es de la magnificencia olivarera española: de sus notorios progresos en cultivo, en abono, en poda y en Elayotecnia, como de las singulares condiciones naturales de España para el cultivo olivar.

Así lo reconocieron técnicos tan ilustres y competentes como el Onor. Grassi, presidente de la Sociedad de olivicultores de Italia, y el ingeniero M. Latiere, representante del Marruecos francés, que en su discurso de clausura del Congreso declaró que España les había señalado normas para promover el progreso oleícola en la zona francesa de Marruecos.

Ha sido, pues, el Congreso una manifestación grandiosa de la riqueza olivarera española, de sus progresos en cultivo y en Elayotecnia, como se ha visto lo mismo durante el curso de los debates, en las espléndidas instalaciones de los servicios agronómicos en las que se veían ramas de olivos y tipos de aceites con sus correspondientes análisis, como en los *stands* de nuestros fabricantes de aceite; igualmente que en las visitas a olivares y fábricas, con todo lo cual ha quedado el nombre de España a gran altura, ante la representación extranjera.

Congratulémonos de ello, pero sin olvidar que para que en estos progresos no se estacionen ni los productores ni los fabricantes, como con mucho acierto dijo el comisario regio señor marqués de Cabra, no debe perderse el contacto con los técnicos con lo cual se logrará una mayor intensificación en la producción; se combatirá con éxito la mosca del olivo, siguiendo el ejemplo decisivo de Cenia (véase IBÉRICA, vol. XXII, n.° 552, pág. 290), generalizando el procedimiento, haciéndolo obligatorio, con lo cual se mejorará la elaboración de aceites, punto éste indispensable para consolidar el crédito que España merece por sus insuperables calidades que tan envidiable fama gozan en todos los mercados mundiales.

ISIDORO AGUILÓ.
Ingeniero director
de la Est. de Olivicultura y Elayotecnia.
Tortosa.

Digitized by Google

América

Argentina.—*Aumento de producción en 1924.*—El algodón empieza ya a tener considerable importancia en la producción agrícola de la Argentina. En el norte de la República se encuentran extensas comarcas que ofrecen excelentes condiciones de clima y suelo para el cultivo del algodón, como lo prueba el hecho de que actualmente se destinan ya a este cultivo 63000 hectáreas del territorio del Chaco, así como también en las provincias de Corrientes, Santiago del Estero, Tucumán y algunas otras. Se calcula que para la próxima cosecha se dedicarán a este cultivo más de 100000 hectáreas. Esto reporta beneficios de orden social, pues desde principios del pasado año hasta el mes de octubre las autoridades intervinieron para establecer a unos 27000 inmigrantes que habían llegado a la Argentina, y buen número de ellos, especialmente de nacionalidad alemana, lograron encontrar ocupación en los trabajos de cultivo del algodón.

Los cereales y la carne ocupan el primer lugar en el tráfico de exportación de la Argentina. Las cosechas de 1923-24 fueron excelentes, por lo que pudieron exportarse cerca de 4'5 millones de toneladas de trigo, 1'36 millones de toneladas de linaza, 3'8 millones de ton. de maíz y 540000 ton. de avena. Se calcula que el área destinada al cultivo de cereales asciende a 11053000 hectáreas, lo que representa un aumento de 4'4 % con respecto al año anterior. Créese que la próxima cosecha de trigo permitirá una exportación muy superior a 4 millones de toneladas.

La exportación de carne está tomando cada vez mayor importancia. La casa Vestey está ya en tratos para construir nuevos frigoríficos en los terrenos cercanos al puerto de Buenos Aires, que pertenecían a la compañía del gran ferrocarril del Sur. Este establecimiento será de seguro el más capaz de todos los de su clase en América del Sur, su coste será de unos 30 a 35 millones de pesetas, y se espera que quedará terminado a principios del año próximo. Su capacidad será tal, que con toda holgura podrán sacrificarse 3000 cabezas de ganado vacuno diarias.

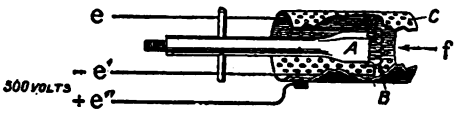
Este aumento de tráfico se refleja en la buena situación de las compañías ferroviarias. La del Central Argentino está construyendo una nueva estación muy capaz en la ciudad de Rosario. La compañía Buenos Aires-Pacífico proyecta trasladar su estación terminal de Buenos Aires al Retiro, construyendo un nuevo y magnífico edificio.

Igualmente la compañía del gran ferrocarril del Sur está actualmente ensanchando considerablemente su estación terminal de la Plaza de la Constitución, y la misma compañía está prolongando hasta Temperley una línea suburbana.

Crónica general

El catodófono.—La pureza de las emisiones radiofónicas es una de las cualidades más apreciadas en una estación radiodifusora, y tal vez la más difícil de alcanzar. Bien sabido es actualmente que son muy notables las diferencias en este punto entre las distintas estaciones europeas.

La causa de tales diferencias, cuando no es debida a defectos del receptor, proviene principalmente de la mayor o menor perfección del micrófono encargado de recibir la voz o la música. Con los micrófonos actuales es imposible obtener emisiones absolutamente puras y sin deformación, pues todos contienen partes móviles (placa vibrante, granalla de carbón, etc.), cuya inercia no es posible reducir a cero. Por lo mismo han de ser generalmente menos sensibles a las vibraciones rápidas que a las lentas, es decir a los sonidos agudos que a los graves. Además, la membrana vibrante tiene siempre su período propio de vibración, y es natural que refuerce exageradamente los sonidos de frecuencia igual o aproximada. De aquí es que los constructores orienten actualmente sus esfuerzos hacia la invención del micrófono estático, o rígido, sin pieza móvil alguna; como se ha intentado también relativamente a los receptores telefónicos actuales, que adolecen del mismo defecto.



Disposición esquemática del catodófono. B, espiral de platino recubierta de óxidos y fijada en el soporte aislante A; C, placa cilíndrica perforada; *f*, abertura o pabellón para la recepción de las ondas sonoras sin membrana vibrante; *e e'*, conductores de la corriente de calefacción del filamento; *e''*, conductor para la tensión de placa (500 volts)

Hay que señalar en este punto los excelentes resultados que están obteniendo las estaciones alemanas con un aparato de este género, al que han dado el nombre de *Kathodophon*, pues la modulación de la voz, o mejor, de la corriente productora de la misma, es debida a la acción que sobre la emisión catódica ejerce la masa del aire en vibración. En la figura esquemática adjunta se ha indicado la manera de aplicar este principio.

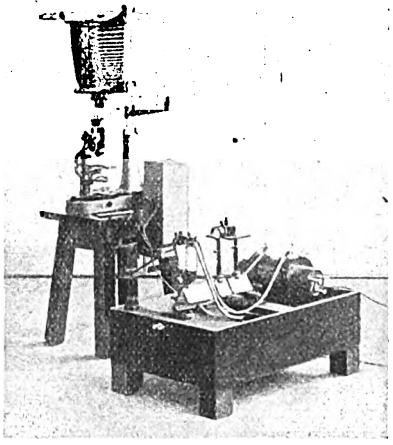
Una espiral de platino B, recubierta de los óxidos metálicos, o tierras raras, como en las lámparas radiofónicas de poco consumo, va sujeta a un soporte A de materia aislante y no combustible. Una corriente de pocos volts eleva su temperatura hasta la incandescencia. Un tubo de metal perforado C, que rodea la espiral a pequeñísima distancia, pero sin tocarla, está en comunicación con una batería u otro generador, que eleva a 500 volts su tensión con relación a la espiral. El conjunto, como se ve, no es más que una válvula electrónica de dos eléctrodos, pero sin vacío. La placa recibe el bombardeo catódico producido por la espiral, y se establece entre ambas una corriente de unos 50 miliamperes. Como el fenómeno tiene lugar en el seno del aire, es evidente que influirán en él los cambios de presión de éste, o lo que es lo mismo, la intensidad de la corriente electrónica seguirá el ritmo o frecuencia de las rarefacciones y condensaciones

Digitized by Google

que tienen lugar en el aire en vibración. Y como todos los fenómenos de carácter electrónico son instantáneos, pues los electrones carecen prácticamente de inercia, se explica fácilmente que se obtenga con tal aparato una reproducción fidelísima.

La experiencia ha demostrado, que con la misma facilidad son reproducidas las voces graves que las más agudas; que, no solamente el tono de cada sonido, sino también la intensidad, son los que corresponden; y que no se pierde ninguno de los matices o armónicos que acompañan al tono fundamental y constituyen el timbre característico de cada voz o instrumento.

La microfotografía con luz ultravioleda.—Según las teorías de Abbe, confirmadas plenamente por la experiencia, un microscopio, a igualdad de amplificación, muestra tanto mayor riqueza de pormenor cuanto más corta sea la longitud de onda de la luz de que se hace uso para la iluminación del objeto. Así, por ejemplo, la delicada estructura de ciertas diatomeas se aprecia distintamente si se emplea luz violada o azul; con luz verde la definición es menor, y muy mala con luz roja. Según esto, si se pasa del espectro visible al invisible, y se opera con luz ultraviolada, de longitud mucho menor todavía, el poder definidor de un microscopio se verá mejorarse notablemente.



Aparato de Koehler para la microfotografía con luz ultraviolada

Pero, al lado de esta ventaja evidente, el empleo de la luz ultraviolada ofrece varios inconvenientes, uno de los cuales es su misma invisibilidad, que excluye todo método de observación directa o visual: para obtener una imagen visible hay que acudir necesariamente a la fotografía, a lo cual se presta muy bien, por lo demás, la luz de onda corta por su gran poder actínico. El enfoque requerirá también necesariamente algunos tanteos fotográficos.

Otra dificultad es la falta de transparencia que para tales ondas tiene el cristal de que están hechas las lentes de los objetivos ordinarios de microscopio. Esta falta de transparencia es comparable a la que tiene un cristal ahumado para la luz ordinaria. Así es, que un microscopio apto para trabajar con luz ultraviolada deberá tener todas sus lentes de cuarzo, que es absolutamente transparente (IBÉRICA, n.° 562-63, pág. 57), o de otros vidrios que participan de sus propiedades, como el *uviol*.

En la disposición imaginada y adoptada por el profesor Koehler, de la casa Zeiss, el manantial de luz ultraviolada es la chispa eléctrica que salta entre dos varillas de metal, producida por una pequeña bobina de Ruhmkorff. Esta luz, antes de ser recibida en el espejo o prisma reflector del microscopio, sufre dispersión a través de un prisma de cuarzo, y así puede utilizarse la zona de radiaciones ultracortas, con exclusión de las restantes; su longitud de onda es aproximadamente mitad de la del verde.

La figura adjunta da una idea de la disposición general. Para el enfoque puede hacerse uso de un *searcher*, o buscador especial, sobre cuyo funcionamiento no se dan pormenores por ahora.

J. Bergonié.—A la edad de 68 años ha fallecido en Burdeos, el profesor de la Facultad de Medicina de aquella Universidad J. Bergonié.

Desde que aun muy joven fué nombrado profesor sustituto de Física médica en dicha Universidad, dirigió sus estudios a la Electrología, y habiendo llegado a desempeñar en propiedad aquella cátedra, la transformó pronto en Física y Electricidad médicas. Para dar a conocer sus trabajos y los de sus discípulos, fundó en 1893 *Les Archives d'Électricité médicale*, que han prestado grandes servicios a la Electrorradiología. La sección XIII, «Electricidad médica y Radiología», de los congresos que celebra periódicamente la Asociación francesa para el progreso de las Ciencias, debe a sus esfuerzos y entusiasmo el ser una de las más activas e importantes de dichos congresos. Fué uno de los primeros que supo aplicar los rayos X a la ciencia de curar; y ha muerto víctima de estas radiaciones, porque atacado primeramente de una ligera radiodermitis de los dedos, ha ido agravándose la enfermedad, hasta ocasionarle la muerte después de prolongados sufrimientos.

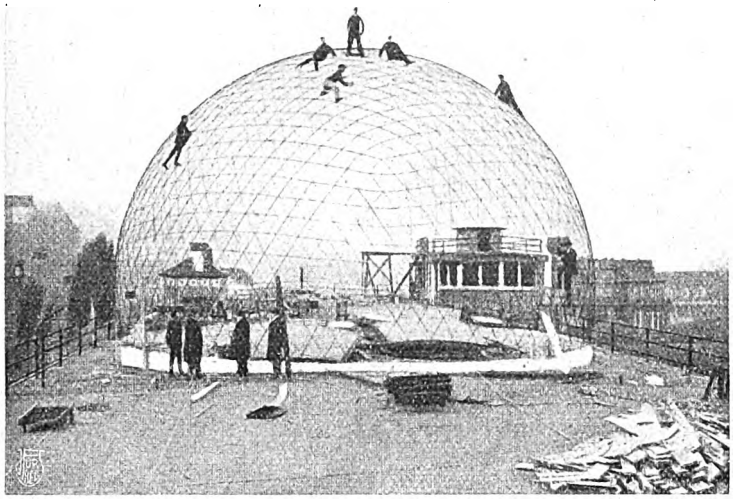
En esta rama de la Electrorradiología se le deben muchos e importantes adelantos. Estudió primero las corrientes farádicas, y perfeccionó la primitiva bobina de inducción e ideó su típico tratamiento de la obesidad, que da excelentes resultados. Se dedicó luego al estudio y aplicación de las corrientes de alta frecuencia, y vulgarizó la diatermia. Precisó la técnica de la aplicación de los rayos X, perfeccionó los aparatos que en ella se usan, y junto con Tribondeau formuló la ley biológica que rige la Radioterapia. Después de la guerra, organizó varios centros de reeducación de los heridos y mutilados, empleando la Electroterapia y Mecanoterapia, y se dedicó a combatir el cáncer.

El planetario de Munich.—Una dificultad que se presenta, al querer estudiar el movimiento de las estrellas y demás cuerpos celestes, es la gran lentitud con que aparentemente se verifica.

Con el objeto de obviarla se ha construído en Munich un gran planetario en forma de cúpula o semi-

Digitized by Google

esfera de 10 metros de diámetro, en que el espectador colocado en una plataforma central, puede en pocos minutos formarse una idea clara no sólo del movimiento relativamente sencillo del conjunto de estrellas fijas y nebulosas, sino también del movimiento anual del Sol sobre la eclíptica, del mensual de la Luna, y aun de las trayectorias complicadas que describen los planetas sobre la bóveda celeste. La semiesfera está pintada interiormente de blanco uniforme: y la representación de los cuerpos celestes se hace sobre la superficie ópticamente, o sea, por medio de puntos luminosos de diferente brillo, producidos por un aparato de proyección especial, que está colocado en el centro, y es lo mejor de la instalación. Está construído de suerte que puede proyectar a la vez 31 diapositivas repartidas alrededor del foco de luz, que es una potente lámpara de incandescencia. Así se ha logrado con relativa facilidad reproducir fielmente en pequeño, la bóveda celeste con todas sus estrellas visibles, o sea hasta la 6.ª magnitud inclusive (4500 en total). La vía láctea aparece en forma de débil nebulosidad luminosa. Un pequeño motor eléctrico hace girar el proyector alrededor de un eje paralelo al del mundo, y se tiene así una idea exacta del movimiento diurno con todas sus particularidades relativas a la diferencia del orto y ocaso de las estrellas según sus declinaciones, distinción de las circumpolares, fijeza de la polar, verdadera posición del zodíaco, eclíptica y ecuador celeste, aspecto del cielo a diferentes latitudes, etc.

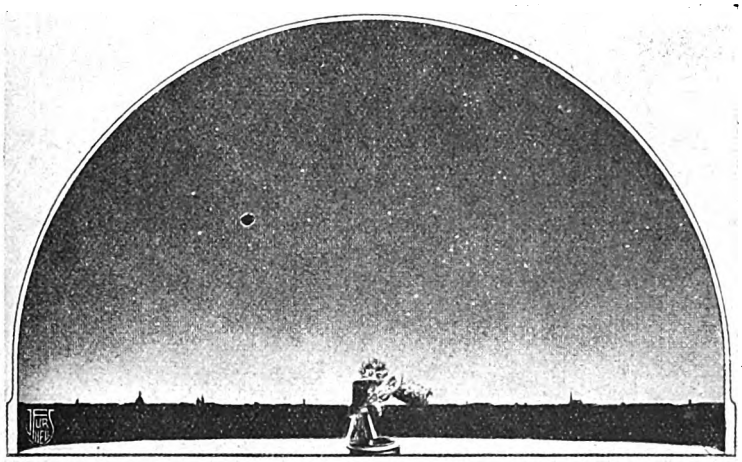


La cúpula del planetario de Munich, en construcción

El tiempo de una rotación completa puede variarse desde 4 minutos y medio hasta 50 segundos.

La reproducción de las trayectorias del Sol, Luna y planetas a través de las estrellas ha sido un problema difícil, pero ha podido resolverse también perfectamente, mediante la adición de mecanismos especiales al aparato de proyección. Como estos movimientos relativos tienen lugar con extremada lentitud, sobre todo para algunos planetas, durante su representación se tiene parada del todo la proyección del movimiento diurno o general de las estrellas.

Esta genial instalación será sin duda un medio excelente de vulgarización astronómica; su ejecución ha sido encomendada a la casa Carl Zeiss, de Jena. Y, según leemos en *Die Umschau*, la ciudad de Mannheim (ducado de Baden) desea instalar otro planetario igual y de la misma casa constructora, habiendo ya votado al efecto la cantidad necesaria, que asciende a 150000 marcos para la cúpula y otros 150000 marcos para el aparato. Probablemente se instalará en el *Luisenpark*.



Vista interior del planetario, con su aparato de proyección

Errata.—En el número 565 de IBÉRICA, página 103, al tratar de las obras de consolidación de la catedral de San Pablo, de Londres, se deslizó un error que habrá subsanado el buen sentido de los lectores. El peso de la cúpula se calcula en 60 mil toneladas, que es lo que se dice en la portada del mismo número, y no 60 millones, como se pone equivocadamente en la página citada. En el mismo número, página 102, primera columna, linea 31, léase aparatos *fonográficos* de cilindro en vez de aparatos *fotográficos* de cilindro

Digitized by Google

EL LAGO ENOL

Introducción.—Admirable y admirado es el bello panorama que desde Covadonga abarca la mirada del viajero; pero, si produce vivas emociones estéticas y sugiere profundas evocaciones históricas, éstas se completan con la ascensión al vecino lago Enol.

La austeridad de las montañas próximas al mismo, contrasta notablemente con la rica vegetación que envuelve la Basílica; los rigores atmosféricos, la lluvia y el frío, el viento y la niebla, actuando de celosos cancerberos, defienden al lago de las extrañas miradas de quienes de modo irreverente pretenden hollar el lugar augusto donde la Naturaleza se muestra huraña e imponente, después de presentarse riente y acariciadora no mucho tiempo antes (1).

Este trabajo es consecuencia de una rápida excursión hecha al Enol desde Covadonga, empleada principalmente en efectuar tomas de plankton el tiempo que allí estuve.

Los antecedentes y datos relativos a la topografía y morfometría del lago que aquí se insertan, son debidos a la exquisita amabilidad de don Enrique A. Victorero, director del Gran Hotel Pelayo (2) que junto al Santuario se alza, quien bondadosamente satisfizo mis interrogaciones. Por otra parte, el mal tiempo que reinó durante la excursión hizo que no se pudiera realizar más trabajo que el de recolecciones planktónicas, aun abreviadas por el retraso debido a una avería del automóvil, motivo por el cual tampoco pudimos llegar al inmediato lago Encina, a unos 3 kilómetros del Enol más arriba del Sendero del Escaleru y la Casa de la Picota, de cuya montaña una de sus vertientes conduce sus aguas al último de los lagos citados.

El original del mapa batimétrico que acompaña este trabajo, es propiedad de la Comisaría Regia del Parque Nacional de Covadonga, hoy a cargo del excelentísimo señor marqués de Villaviciosa de Asturias, y en cuyo recinto está enclavado el lago Enol, debiendo a la amabilidad de los señores Comisario y Victorero la autorización concedida para reproducirlo aquí, lo mismo que las fotografías que se insertan en este artículo.

El estar el lago Enol comprendido en los límites del tan felizmente creado, según ley refrendada en julio del año 1918 (1), Parque Nacional de Covadonga, hace concebir esperanzas de que cada día sea más conocido y estudiado, investigando su flora y fauna, sobre todo si se lleva a la realidad el proyecto que me comunicó el señor Victorero, de levantar un pabellón para ser destinado a Museo del Parque Nacional (2), donde se exhiban los seres vivos que pueblan los parajes encerrados dentro de su recinto. Esta iniciativa será, si se realiza, una muestra de la orientación acertada y cariñosa gestión del marqués de Villaviciosa desde la Comisaría Regia; de este modo, a más de lo curioso del Museo, considerándolo localmente, el interés científico del mismo ha de ser muy grande, y sin duda alguna puede asegurarse ha de contribuir eficazmente al más completo conocimiento de la historia natural española. Lo mismo puede decirse del proyectado jardín alpino que se formará en el Parque Nacional y que será denominado Jardín del Príncipe de Asturias.

Bibliografía y cartografía.—No conozco ningún trabajo de conjunto que se ocupe del lago Enol. Debe citarse aquí, por ser el que más antecedentes aporta, el precioso libro titulado *Picos de Europa*, original del marqués de Villaviciosa de Asturias y de José F. Zabala (3); una breve cita en el tomo 19 de la *Enciclopedia Espasa*, satisface, a estilo de diccionario, la curiosidad del lector.

De cartografía, aun hay menos; en el libro primeramente citado, se inserta un fragmento del mapa de la provincia de Asturias, debido a don Guillermo Schultz y publicado por la comisión del Mapa Geológico de España en 1878, pero su escala es tan reducida que no da idea del lago.

El Instituto Geográfico aun no ha dado la hoja correspondiente a la región asturiana del Mapa de España, que viene levantando en la actualidad. El único que existe es el que hasta ahora ha permanecido inédito y se publica en este trabajo.

Aquí es oportuno hablar de la leyenda forjada en torno del Enol, que, como todo lago español, no está desprovisto de ella. Cuenta la tradición (4), que al marchar Galba a posesionarse de la prefectura de la provincia tarraconense, durante la dominación romana, cayó un rayo sobre el Enol dando lugar a

(1) La excursión a Covadonga es muy interesante hidrobiológicamente considerada: desde que se sale de Arriondas, se va bordeando el río Sella, el que es pasado y repasado tres veces; al llegar a Cangas de Onís, se sigue el curso del río Güeña, que es abandonado en las proximidades de Soto de Cangas, para continuar paralelamente a los márgenes del Deva. Es decir que en un trayecto que no excede de 17 kilómetros, se conocen tres ríos asturianos.

(2) Una empresa de automóviles, en relación con el Hotel, conduce al viajero rápida y cómodamente hasta los lagos Enol y Encina.

(1) HERNÁNDEZ PACHECO. *Comunicación respecto a los parques nacionales y a los monumentos naturales de España.* Bol. R. Soc. Esp. de Hist. Nat., tomo XX, n.° 8.

(2) En el Hotel Pelayo, donde hoy reside la Comisaría Regia, se ha iniciado este Museo; allí pueden contemplarse diferentes pieles de oso, algún rebeco y varios grupos naturales preparados con la maestría peculiar de sus autores, los hermanos Benedito, taxidermistas del Museo Nacional de C. Nat.; figura también un lindo ejemplar de urogallo, entre otros muy curiosos e interesantes.

(3) Club Alpino Español. Madrid. 1919.

(4) SUETONIO. *Los doce Césares.*

Digitized by Google

la aparición de doce hachas de piedra—como las prehistóricas (1)—lo que constituía seguro vaticinio de que, andando el tiempo, el gobernador Galba había de llegar a incluir su nombre en la serie de los Césares romanos. El lago diáfano y callado fué revelador, según la leyenda, del porvenir del citado dignatario (2).

Limnografía.—*Situación y topografía:* El lago Enol situado a 1040 metros de altura sobre el nivel del mar ocupa una depresión formada por varias montañas que orográficamente constituyen unas últimas estribaciones del gran macizo montañoso de los Picos de Europa, próximas a la cordillera de Cuera que se extiende desde Cerredo y Letariego, hasta Cabrales y Peñamellera (3). Nada diré de la configuración del lago, ya que el mapa que acompaña da gráficamente completa idea de la misma (figura 1.ª). Está enclavado a 10'5 kilómetros al SE de Covadonga.

Desde la carretera (4) se divisan al fondo de la otra orilla del lago (figura 2.ª) las cumbres de Los Urrieles (2380 m.), Torre Cerredo y Peña Santa (2536 m.), formando por aquella parte un anfiteatro montañoso que envolviendo el lago desciende rápidamente como se puede observar en el mapa, lo mismo que por el lado S del lago en el que la proximidad de las isobatas pone de manifiesto la brusquedad del declive—verdadero acantilado—que también se presenta bastante abrupto por el lado E, aunque en él parece disminuir algo su intensidad, suavizándose ligeramente el desnivel que se inicia por bajo del ramal del camino que, partiendo de la carretera de Covadonga al lago Enol, se dirige hacia el pintoresco paraje denominado «Balcón del Rey» (1).

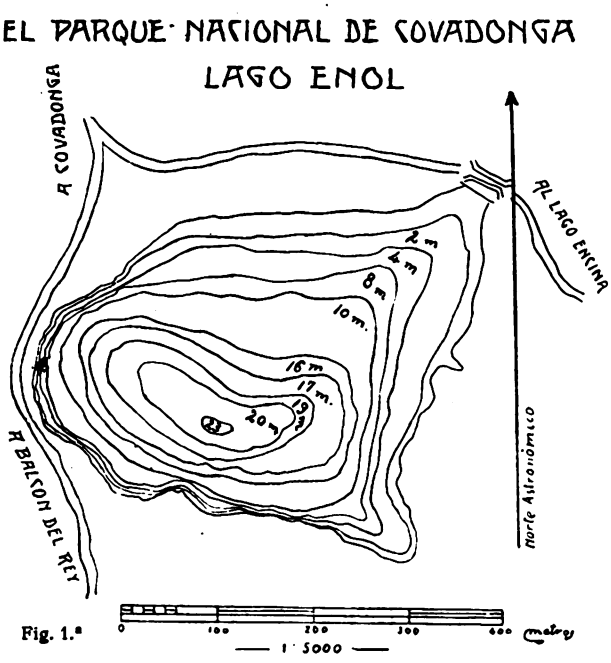


Fig. 1.ª

Las orillas W y N muestran un declive menos abrupto, preferentemente el último, en el cual el aumento de profundidad se presenta regular y suavemente hasta llegar a la mayor encontrada en los sondeos hechos que es de 23 m. y que, dado el rápido desnivel del lado S, se encuentra próxima a ella.

Desde las citadas orillas W y N es donde mejor puede ser lanzada la manga, pues la depresión que ocupa la cubeta lacustre se inicia dulcemente desde la carretera de Covadonga a los lagos Enol y Encina; puede dificultarlo, como me sucedió durante mi visita, el que debido a las lluvias estén estas orillas convertidas en un lodazal que no permite aproximarse hasta el mismo borde, y en el cual no es fácil impulsar la manga por la poca fijeza del terreno que se pisa.

Morfometría.—La posesión de las líneas isobatas nos permite calcular aproximadamente, ya que no con la exactitud que fuera de desear, los valores morfométricos del lago, prescindiendo de las variaciones que resultan de la evolución constante que sufren los representantes del régimen lacustre—que para ser conocidos exigen una investigación más asidua—y ateniéndonos sólo al momento en que se trazó el mapa.

El cálculo de los valores ha sido efectuado en la forma que indica en los siguientes párrafos mi querido amigo y compañero el prof. Ventura González, del Instituto Nacional de 2.ª Enseñanza de Valencia, por cuya bondad me complazco en manifestar mi agradecimiento:

«Los elementos utilizados han sido: un plano del lago a la escala de 1:5000, en el que aparecen las curvas de nivel a diversas profundidades, expresadas en metros; un planímetro compensador de 4 ang. (casa Coradi de Zurich) con el brazo variable que hemos adaptado a la escala de 1:1000, en el cual la unidad del nonius corresponde a 10 mm.², de modo que, para

(1) Los campesinos astures creen a estas hachas (piedras *de rayu)* de origen celeste y dotadas de virtudes maravillosas; véase el libro *Del folklore asturiano*, pág. 132, de Aurelio de Llano Roza.

(2) Véase también el curioso articulo «En los Picos de Europa», publicado recientemente en *Peñalara*, n.º 132, cuyo autor S. Delgado, arquitecto constructor del refugio de Vega Redonda en Peña Santa, reúne muchos datos toponímicos de estos lugares.

(3) Próxima a ella está la cueva de Abándanes o Panes, no lejana a la confluencia de los ríos Deva y Cares; junto a ella, entre los materiales litológicos, aparece una brecha huesosa: la tradición cuenta que estos huesos proceden de los sarracenos que murieron en la batalla de Covadonga, transportados allí a consecuencia de la inundación y terremoto que la siguieron.

(4) Existe otro camino más penoso, aunque más bello según mis noticias: saliendo de Covadonga, busca el valle de Brañamera, bordea el arroyo Reinazo y, abocando antes en el valle de Las Mestas, alcanza el pico de Tresllué, desde donde se llega, encaminándose hacia la izquierda, al lago Enol.

(1) Para dar idea de la pendiente de la carretera, citaré algunas alturas: Covadonga: estación del ferrocarril, 164'67 metros; Covadonga: Basílica, 263'40 m.; casilla en el kilómetro 4, 581 m.; cruz en el kilómetro 6, 759 m.; rocas llamadas «El Elefante», 1006 metros; «La Curva», 936'00 m; kilómetro 10, 1041'00 m.; «La Picota», 1116'55 m.; lago Enol, 1039'76 m.; lago Encina, 1078'68 m.; «Peña Santa», 2536'00 m.

Digitized by Google

tener el verdadero valor en m.² a la escala del plano, hay que multiplicar las lecturas por 25; y, por último, un doble decímetro, con división hasta el $\frac{1}{2}$ mm.»

«Medidas con el planímetro las superficies de nivel que en el plano aparecen, y hallada su correspondencia en m.², se han calculado los volúmenes de los diversos conos truncados que tienen por bases cada dos superficies consecutivas y por altura la distancia entre las mismas, de tal manera que la superficie menor de uno es la mayor del siguiente. Este cálculo ha dado el siguiente resultado:

Superficies de nivel en el lago en m.,	Lecturas del planímetro en mm.²	Superficies que representan en m.²	Volúmenes de los diversos conos truncados en m.³
0	4860	121500	
			226299
— 2	4200	105000	
			148149
— 4	3480	87000	
			250059
— 8	3000	75000	
			103750
—10	2380	59500	
			219068
—16	1420	35500	
			31153
—17	1080	27000	
			40295
—19	560	14000	
			10582
—20	300	7500	
			9936
—23	20	500	

Volumen total del lago en m.³ = 1039291.

«La superficie del lago, dada por el planímetro, es, como se ve en el cuadro anterior, de 121500 m.² La longitud de una circunferencia cuyo círculo tenga la superficie anterior, es de 1235 m., valor que puede tomarse como aproximado al del perímetro del lago. La profundidad máxima es la señalada en el plano, de 23 m. La anchura y longitud máximas, medidas sobre el plano con el doble decímetro, son de 395 y 515 m., respectivamente. Datos que acompañan al plano: superficie de la cuenca hidrográfica, que es de 800000 m.², y altura de la superficie del lago sobre el nivel del mar, que es de 1039'76 m. El cálculo previo del volumen del lago, suponiéndolo comprendido entre el de un cono y el de un segmento esférico de la misma base (121500 m.²) y la misma altura (23 m.), dió el valor 1167560 ± error m.³, con un límite máximo del error de un cuarto de este valor, lo cual se halla de acuerdo con el resultado que da el planímetro.»

Climatología.—El interés que los factores climáticos tienen para el estudio de la limnografía—mayor en los sitios como el Enol donde las aguas pluviales influyen inmediatamente de modo tan poderoso en el régimen hidrográfico del lago—ha hecho procurara entrar en posesión de las observaciones efectuadas.

En efecto, el señor Victorero me suministró los antecedentes deseados, obtenidos en la Estación de Buferrera donde están las minas a 1116'5 m. sobre el nivel del mar, durante tres años consecutivos, desde septiembre de 1918 a junio de 1921. A continuación se insertan los datos a que hago referencia.

Datos meteorológicos: Estación de Buferrera

	Meses	Lluvia en mm.		Estado del cielo					Temperatura		
		Total	Máxima diaria	Lluvia y orbayo	Nieve	Niebla	Nublado	Sol	Máxima	Mínima	Media
1918	Sepbre. .	256'5	45'4	14	—	5	5	6	—	—	—
	Octubre. .	610'2	128'0	18	3	1	—	9	—	—	—
	Novbre. .	320'7	118'6	11	1	4	1	13	16	3	7
	Dicbre. .	190'6	40'0	18	5	—	—	8	20	—1	9 1/4
1919	Enero. . .	371'8	102'0	12	16	—	—	3	13	—7	3
	Febrero. .	125'6	26'0	18	5	—	—	5	13 1/2	—5	5 1/2
	Marzo. . .	196'5	29'5	11	14	—	3	3	14	—6	5 3/4
	Abril . . .	216'9	40'0	5	13	6	2	9	10	—7	3 1/4
	Mayo . . .	131'5	29'7	17	—	5	—	8	21	1	8 1/2
	Junio . . .	110'5	57'0	10	—	12	—	5	27	6	13 1/4
	Julio. . . .	123'5	23'2	15	—	10	1	15	21	6	12 1/2
	Agosto . .	61'5	35'0	4	—	9	3	11	33	8	18 1/2
	Sepbre. . .	423'4	120'0	15	—	3	1	9	28	3	16
	Octubre. .	455'0	104'0	16	6	—	—	7	21	—1/2	8 3/4
	Novbre. .	235'3	49'0	9	10	—	4	7	14	—7	3 3/4
	Dicbre. . .	141'0	26'0	12	5	2	5	—	15	—4	5 1/2
	Total . . .	2592'5	—	144	69	47	19	87	—	—	8 1/4
1920	Enero. . .	201'9	74'2	5	7	1	5	13	19	—5	6
	Febrero. .	131'0	74'0	4	2	1	5	17	17	—4	6 1/4
	Marzo. . .	232'6	42'4	7	11	2	2	9	21	—7	6
	Abril . . .	203'6	47'0	13	4	4	1	8	17	—2	6 3/4
	Mayo . . .	116'5	26'5	13	2	4	4	8	27	0	7
	Junio . . .	106'9	21'2	13	—	6	2	9	25	4	12
	Julio. . . .	89'5	25'3	9	—	12	3	7	23	3	13
	Agosto . .	44'2	19'0	14	—	9	—	8	26	5	14
	Sepbre. . .	139'0	41'5	10	—	5	4	12	26	1	13
	Octubre. .	192'6	43'0	15	1	2	4	9	18	3	9 3/4
	Novbre. .	154'0	46'0	11	3	2	4	10	17	—3	5 3/4
	Dicbre. . .	228'9	41'5	8	14	1	5	3	17	—7	4 1/2
	Total . . .	1840'7	—	122	44	49	39	113	—	—	7 1/2
1921	Enero. . .	85'8	37'2	11	4	1	1	14	17	—4	8 1/2
	Febrero. .	103'7	43'7	3	8	1	6	10	15	—7	3 1/2
	Marzo. . .	80'2	13'2	7	7	4	3	10	16	—5	5
	Abril . . .	130'8	32'7	9	5	2	5	9	20	—4	4 1/2
	Mayo . . .	322'0	75'2	21	—	5	3	2	16	0	8
	Junio . . .	81'3	20'8	15	—	2	1	12	31	4	14

Régimen hidráulico.—La gran cantidad de aguas pluviales que se escurren por el cerco montañoso que envuelve el lago y las resultantes del deshielo de las nieves que coronan las cimas que le rodean, constituyen el origen de buena parte de su caudal; parece que también hay manantiales o afloramientos que incrementan aquél.

Mirando el mapa, observaremos que próximo al camino parte el emisario o canal de desagüe que se pierde en el paraje llamado vega de Comeya, y reaparece más abajo, donde da origen al arroyo Reinazo.

Sería interesante determinar el aumento de la masa líquida por precipitación y también la disminución que por evaporación pueda tener. Lo mismo puede decirse de la determinación numérica en la oscilación de nivel del agua.

El agua del lago.—Cuando se estudie con detención, dada la imposibilidad de verificarlo en una visita, deben hacerse observaciones acerca del movimiento, temperatura y óptica del agua; así como recoger muestras de ésta para conocerla químicamente.

Digitized by Google

Biología.—*El plankton.*—Al hablar de la situación del lago, ya he indicado antes que el arrojar la manga de plankton por las orillas donde esto es posible no era tarea fácil, dada la amplitud de la faja cenagosa que le envolvía semicircularmente. Sin embargo, intentándolo repetidas veces, logré que varias de ellas fuera a caer dentro de las aguas, pero al tirar de la cuerda para acercarla no podía impedirse que tocara la boca de la manga en la zona cenagosa, lo que fué causa de que no obtuviera el plankton tan limpio como hubiera deseado.

Fig. 2.ª El lago Enol: al fondo, Los Urrieles, Torre Cerredo y Peña Santa

De haber podido disponer de la barca (fig. 3.ª) que poseen los ingenieros que dirigen la explotación minera en la vecina cumbre donde está enclavado el lago Encina, hubieran sido más ricas y limpias las recolecciones efectuadas; pero la inclemencia del tiempo y el retraso originado por la avería que el automóvil sufrió, fueron causa respectivamente de que no hubiera nadie a la altura del Enol y de que ya no llegáramos al Encina.

Fig. 3.ª En pleno lago Enol

Como con el plankton atrapé algunos anfípodos y había visto anteriormente los destrozos que causan cerca de los animalitos microscópicos, preferí fijarlo en formol allí mismo, sin estudiarlo en vivo y renunciando por tanto a observar las especies que por su falta de esqueleto no pueden ya ser reconocidas, como las correspondientes a los grupos infusorios y rotíferos que están desprovistos de loriga.

El plankton vegetal o fitoplankton está constituído principalmente por representantes de diatomáceas o bacilariales *(Navicula* y *Synedra)*, conjugadas, filamentosas *(Spirogyra*, al parecer dos especies por lo menos) y protococáceas *(Scenodesmus)*. Los individuos de estos grupos no son muy numerosos, hecha excepción de las *Spirogyra*. La época propicia para el predominio de las algas conjugadas es la primavera y verano; en la localidad visitada las dulzuras del clima sufren considerable retraso, y de este modo se explica satisfactoriamente que en la segunda quincena de agosto se encuentre representación algo nutrida de este grupo, conviviendo con la perteneciente a las diatomáceas.

En el zooplankton o plankton animal se ve algún ejemplar de *Anuraea cochlearis*, citado ya de nuestra Península en el lago de Carucedo por el profesor Arévalo Carretero (1). Se encuentra también un nemátodo, al parecer del género *Trilobus*, aunque esta forma escasea bastante. Del orden de los cladóceros han sido hallados varios individuos correspondientes a las especies *Lynceus guttatus* G. O. Sars y *Pleuroxus Morotei* Arévalo (pertenece desde luego al género *Pleuroxus)*, problemente también corresponde a esta misma especie, aunque su rostro es algo menos largo, pero sí agudo; lo que me induce a creer que se trata de la especie mencionada, es el retículode contorno exagonal que en su caparazón, algo transparente, se muestra.

Las desfavorables circunstancias que concurrían el día en que efectué las recolecciones explican el que éstas no fueran más fructíferas; ni el estado atmosférico ni la premura con que se realizaron eran las condiciones más adecuadas para obtener muestras numerosas y variadas. Sin embargo, la observación minuciosa de las tomas hechas es posible aumentara en alguna especie la lista de las formas observadas.

(1) *El lago de Carucedo:* Mem. R. Soc. Esp. de Hist. Nat., tom. XI. Mem. 8.ª

Digitized by Google

Otras manifestaciones de la vida.—En la zona próxima a la orilla deja ver la transparencia del agua abundante vegetación de una especie de *Chara*, al parecer de pies no muy robustos. Con ayuda de la manga de plankton, he obtenido sendos ejemplares representantes de los regímenes nektónico y bentónico: es el primero el *Gammarus pungens* Edwars (anfípodo de la familia de los gamáridos) que ha sido determinado por el especialista en el grupo, mi querido compañero Ferrer Galdeano, del Laboratorio de Hidrobiología del Museo Nacional de Ciencias Naturales, a quien estimo su bondad; la forma bentónica capturada es el *Psidium pulchellum* Ten. (pelecípodo de la familia de los cicládidos), diagnosticado por mi también buen amigo doctor Federico Haas, malacólogo del «Senckenbergische Museum» de Frankfurt a. M. Una larva microscópica de arquíptero ha sido encontrada; al intentar determinarla, acudiendo a la obra del prof. E. Rousseau (1) y a la nota del prof. Arévalo (2), he creído encontrar bastante parecido con la que este autor señala en su referido trabajo con la letra C, que parece corresponder a una especie del género *Baetis* (efemeróptero de la familia bétidos).

El hallazgo es propio de los representantes alpinos del régimen lacustre, ya que estas larvas ordinariamente forman parte de la composición del plankton de los lagos de montaña, según se desprende de las investigaciones de Zschokke, hecho ya registrado por el doctor Arévalo en la nota mencionada.

La ictiología del lago, si no muy numerosa en formas, es sumamente rica en individuos que pertenecen a las especies propias de las temperaturas frías. La *Trutta trutta* (L.), trucha, y la *Tinca vulgaris* L., tenca, habitan abundantemente en el Enol, lo cual es favorecido por la prohibición que existe de pescar en él.

Aprovechamiento.—Acabo de indicar que el lago posee abundante población de truchas y tencas, cuya pesca reportaría considerable rendimiento, pero desde que fué incluído en el declarado Parque Nacional, como era de rigor, no se ejerce aquélla.

La corriente que lleva el emisario es aprovechada por la Sociedad Asturiana Mines Ltd., para el lavado del mineral y producción de fuerza eléctrica; en la Vega de Comeya se pierde su curso hasta que viene a aflorar nuevamente mucho más abajo, cerca de Covadonga, dando lugar a la formación de un arroyo denominado Reinazo, cuyo caudal es aprovechado con ayuda de un pequeño salto, para proveer de luz eléctrica a los edificios del Santuario.

Una vez repoblado el Enol y también el Encina, como consecuencia de la prohibición hoy en vigor, no sería inoportuno, ni perjudicial para el mantenimiento de la pesca, fuera ésta autorizada—dentro de las restricciones que se estimaran convenientes para mejor garantizar su perpetuidad y florecimiento—mediante tributo o arrendamiento intervenido por la Comisaría Regia. El uso exclusivo de artes pesqueros permitidos por la ley de pesca y la observancia rigurosa de la época de veda no habían de ocasionar su disminución y, en cambio, el beneficio obtenido podía constituir un ingreso—cada día más considerable—que contribuyera al sostenimiento y perfeccionamiento del Parque Nacional.

Quizá, más exacto aun, seguramente el complemento de los proyectos acerca del Parque Nacional (jardín alpino, museo zoológico, caminos de montaña, fomento de la riqueza cinegética, etc.) fuera la fundación de un laboratorio ictiogénico; el pequeño gasto que originara no sería perdido, ya que la riqueza piscícola lograría considerable aumento, que se traduciría en una suma más crecida al arrendar la explotación pesquera en los lagos Enol y Encina y en los ríos y arroyos, cuyas aguas corren por el espacio encerrado dentro de los límites del Parque Nacional.

Repito, por considerarlo de gran conveniencia y de positivo interés económico, que el ejercicio de la pesca, bajo la tutela y vigilancia de la Comisaría Regia del Parque, había de contribuir a la prosperidad de la riqueza nacional sin amenaza para la extinción de las especies ictiológicas, ya que independiente la jurisdicción de la Comisaría había de castigar de inflexible modo cualquier transgresión de la ley de pesca que se efectuara en aquella demarcación.

LUIS PARDO,
Laborat. de Hidrobiología Esp.
Valencia.

(1) *Les larves et les nymphes aquatiques des insectes aquatiques:* vol. I, Bruxelles.

(2) *Larvas planktónicas de Arquipteros de la Laguna de Peñalara:* Mem. R. Soc. Esp. de Hist. Nat., tomo del 50.° aniv., pág. 169.

ABSORCIÓN Y ADSORCIÓN

Cuando un cuerpo invade totalmente la masa de otro se dice que aquel cuerpo ha sido absorbido por éste; si en cambio aquel cuerpo se ha quedado condensado sobre la superficie de éste decimos que se ha verificado un fenómeno de adsorción; en el primer caso interviene, pues, toda la masa del cuerpo receptor y la composición de la misma varía por completo, en el segundo interviene nada más que la superficie, y la composición de la masa receptora no varía más que en la pequeña capa que el cuerpo penetra; al cuerpo receptor se le llama adsorbente o absorbente, según el fenómeno, y al cuerpo que se recibe se le da el nombre de adsorbido o absorbido.

Tomando como característica de ambos fenómenos el que un cuerpo atraviese por completo la masa de otro o que se quede en la superficie, es muy difícil

Digitized by Google

distinguir en presencia de cuál de los dos nos encontramos. La razón de esto es muy sencilla: supongamos que como adsorbente tomáramos un cuerpo poroso, por ejemplo el carbón o algún gel; un cuerpo que se distribuyera por toda su superficie penetraría por completo al parecer en toda la masa y sin embargo la concentración había podido ser exclusivamente en la superficie, y un fenómeno que se calificaría de absorción no era más que un fenómeno de adsorción; podrá ocurrir que un cuerpo penetre en otro en una pequeñísima capa, tendríamos en este caso que se había verificado una adsorción, pues sólo la superficie del cuerpo había entrado en juego; pero bastaría que nosotros tomásemos una pequeña capa del primero, para que ya penetrara en toda la masa y en este caso sería al revés de antes, esto es, un fenómeno que en principio era de adsorción había sido de absorción.

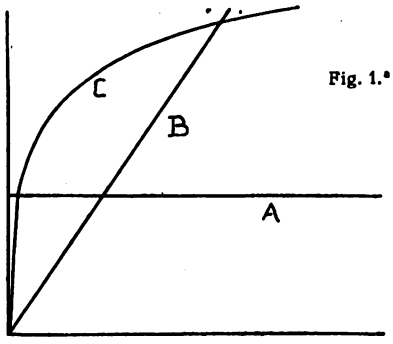


Fig. 1.ª

En vista de que no es tan fácil como parece distinguir estos dos fenómenos, se propuso dar a los dos una sola palabra y se designó el nombre de sorpción; o también, teniendo en cuenta que el fenómeno más general es el de adsorción y que siempre que se verifica una absorción va precedida de una adsorción, se propuso generalizar la palabra adsorción para toda clase de fenómenos; sin embargo, hoy día siguen usándose los dos vocablos y para usar el uno o el otro es preciso conocer en presencia de cuál de los dos fenómenos nos hallamos.

Para distinguirlos con más acierto, se recurre al estudio de la gráfica de absorción o de adsorción en relación con la concentración de las disoluciones o con las presiones en el caso de los gases; y así H. Bechhold (1) y Wo. Ostwald (2) representan, como se ve en la figura primera, las curvas típicas de absorción, adsorción y combinación química.

En dicha figura se toma como eje de abscisas las concentraciones de la disolución o las presiones en el caso de los gases, y en el eje de ordenadas la cantidad absorbida, adsorbida o combinada; si tenemos por ejemplo una suspensión acuosa de carbonato cálcico y añadimos ácido sulfúrico, éste no se reparte entre el carbonato cálcico y el agua, sino que reaccionando sobre el carbonato originará sulfato mientras exista de aquél, y luego cuanto ácido sulfúrico añadamos quedará en exceso en el agua; por lo tanto, su representación gráfica será la de una recta paralela al eje de abcisas, como la señalada con la letra *A* en la figura.

La *B* representa el tipo de absorción, lo cual ocurre, por ejemplo, cuando un cuerpo se disuelve en dos líquidos no miscibles o también en la distribución de los gases en líquidos que, como sabemos, obedece a la ley de Henry; su ecuación es $x = k\,c$ y su representación gráfica una recta; finalmente, la curva *C* representa el caso de la adsorción, siendo su ecuación $x = k\,c^{\frac{1}{n}}$, lo cual ocurre tal como en la distribución de los gases en carbón; en ambas ecuaciones *x* representa la cantidad repartida en un medio y c la cantidad repartida en el otro, *k* y $\frac{1}{n}$ son dos constantes.

El curso de estas curvas no establece tampoco una diferencia absoluta entre los fenómenos de absorción y adsorción, pues sucede con algunos casos de adsorción que no siguen la curva *C*, conocida con el nombre de curva normal de adsorción, así como hay otros de absorción (siempre que el estado molecular del cuerpo absorbido no es el mismo en los medios en que se reparte) que no satisface la ecuación dada, y todavía hay otros en que la grafica *C* se transforma en la *B*, pues para esto basta con que el exponente $\frac{1}{n}$ sea igual a *1*, o que tome valores muy próximos; no obstante las objeciones puestas, el curso de las curvas es la mejor señal para diferenciar los fenómenos referidos, y en los casos más sencillos pueden establecer una diferencia absoluta.

También el tiempo que tarda en verificarse el equilibrio puede servirnos como orientación para distinguir estos fenómenos; en el caso de la adsorción por lo general basta poco tiempo, en algunos casos minutos, para que el equilibrio se establezca, mientras que el de la absorción requiere más tiempo, pues como el cuerpo absorbido tiene que atravesar completamente la masa del absorbente se verifica un fenómeno de difusión que en muchos casos se realiza con alguna lentitud.

La reversibilidad del fenómeno, tomada algunas veces como característica para diferenciar la adsorción y la absorción diciendo que el fenómeno de adsorción no es reversible y el de absorción sí, no puede tenerse en cuenta para nada, pues Freundlich (1) demostró de modo categórico la reversibilidad en el caso de adsorción; como veremos más adelante, el autor ha tenido ocasión también de demostrar la reversibilidad del fenómeno en el caso de la adsorción.

Pareciéndonos de interés, damos a continuación una de las experiencias realizadas por Freundlich para demostrar la reversibilidad de que hemos hablado; previamente ha demostrado que el carbón de sangre adsorbe el ácido acético y, para ver si hay reversibilidad, agita durante veinte horas y media un gramo de carbón de sangre con 100 c. c. de una diso-

(1) H. Bechhold.—«Die Kolloide im Biologie und Medizin». —3.ª edición, pág. 22. 1920.

(2) Wo. Ostwald.—«Die Welt der vernachlässichten Dimensionen».—5.ª y 6.ª edición, pág. 103. 1921.

(1) Freundlich.—Kapillarchemie.—2.ª edición, pág. 235. 1922.

Digitized by Google

lución acuosa de ácido acético 0'0688 mol y encuentra para la solución de equilibrio una concentración de 0'06078 mol/lit.; después agita durante 21 horas un gramo de carbón de sangre con 50 c. c. de una disolución acuosa de ácido acético 0'1376 mol y luego le añade 50 c. c. de agua; agita durante tres horas; determina la concentración de la disolución de equilibrio y encuentra 0'06064 mol/lit., que, como vemos, es prácticamente igual a la 0'06078 encontrada en el primer caso.

Dicho todo lo que antecede para fijar los conceptos de absorción y adsorción, daremos sucinta cuenta de un trabajo realizado sobre adsorción por el autor en el Laboratorio de investigaciones bioquímicas de la Universidad de Zaragoza y bajo la inteligente dirección del director de dicho laboratorio, mi querido maestro el profesor Dr. A. de Gregorio Rocasolano.

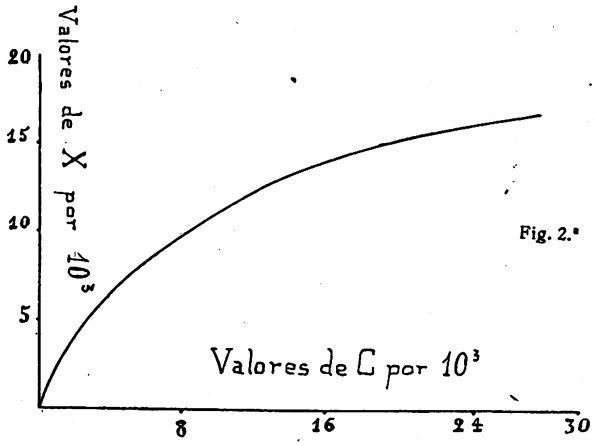


Fig. 2.ª

Cuando se trata de medir el poder adsorbente que tiene un cuerpo sobre otro que se encuentra en disolución, no siendo aquél miscible, el método que suele seguirse es el siguiente: Se toma la disolución a una concentración determinada; se introduce el cuerpo que ha de servirnos de adsorbente, se agita durante cierto tiempo y se deja en reposo hasta que sedimente; luego se decanta, y en la disolución se determina nuevamente la concentración: la diferencia entre la concentración de equilibrio y la inicial es lo que nos da la cantidad adsorbida por el peso empleado de adsorbente; dividiendo esta cantidad adsorbida por el peso de adsorbente empleado, obtenemos el poder de adsorción por unidad de masa; sin embargo, con esto debe tenerse mucho cuidado, pues no en todos los casos es cierto que la adsorción sea directamente proporcional a la masa de adsorbente empleada; la razón, dicha de un modo muy sencillo, consiste en que, como hemos visto, la adsorción es función de superficie y no hay razón alguna para suponer de antemano que dos gramos de un cuerpo ofrezcan doble superficie que uno; no obstante, el cociente dicho se utiliza con frecuencia para expresar el poder adsorbente de un cuerpo sobre otro.

En el caso concreto de adsorción de que vamos a dar cuenta hemos empleado como adsorbente el suero sanguíneo o mejor las proteínas contenidas en estado coloidal en el suero sanguíneo, y tratamos de medir la adsorción ejercida sobre una disolución acuosa de cloruro de calcio, no interesándonos más que la cantidad de calcio adsorbida; sintetizando pues, el problema que nos propusimos resolver fué determinar la curva de adsorción producida por la fase dispersa (proteínas) de un sistema coloidal (suero sanguíneo) actuando sobre un cuerpo contenido en forma de ion, esto es, sobre el ion calcio de una disolución acuosa de cloruro cálcico.

Con arreglo al método descrito, el modo de operar en nuestro caso sería tomar una determinada cantidad de suero y añadirle un volumen o peso conocido de la disolución de cloruro cálcico y, o bien esperar a que coagule, o producir por cualquier procedimiento la coagulación; lo primero es lentísimo y en lo segundo por cualquier método empleado introduciríamos causas de error, por lo cual prescindimos de esta manera de operar y separamos las proteínas del líquido por ultrafiltración.

La ultrafiltración es, según la definición dada por Bechhold, la filtración a través de sustancias gelatinizadas; esta definición está fundada en que la mayor parte de los ultrafiltros están construídos a base de sustancias que gelatinizan; sin embargo, para dar cuenta de manera más sencilla, diremos que la palabra ultrafiltración suele usarse siempre que se utilizan como filtros membranas capaces de retener cuerpos en suspensión cuyo tamaño de partícula es menor que 0'1 μ. El aparato de ultrafiltración empleado por nosotros es el construído según Zsigmondy, y como filtro una membrana ultrafina del mismo autor.

La preparación del suero se verifica del siguiente modo: se toma sangre completamente fresca (en nuestro caso la recogíamos en el instante de matar una ternera y sobre un frasco lavado con suero fisiológico con objeto de evitar fenómenos de hemólisis); en una nevera se conserva durante 24 horas para que coagule; pasado este tiempo y con un agitador, muy limpio y flameado en el momento de usarlo, se dan unas cuantas vueltas alrededor del vaso para despegar el coágulo de las paredes y luego se decanta sobre un vaso previamente esterilizado a 180°; el líquido así obtenido se centrifuga y el líquido sobrenadante se guarda en un matraz que habrá sido esterilizado en la forma anterior, así como los tubos de la centrífuga; el matraz se cierra con un tapón de algodón y cada vez que se abre para sacar suero se flamea el cuello para evitar contaminaciones posibles.

El suero recogido se tindaliza, para lo cual se tiene durante una hora en un termostato a 66° y durante toda la noche en una estufa a 37°, luego se lleva a la nevera; esta operación se repite durante tres días y así obtenemos la esterilización del suero; de este mo-

Digitized by Google

do hemos conseguido conservarlo sin alguna alteración durante 20 días.

Como se trata de medir la adsorción del ion calcio por el suero sanguíneo, lo primero que debe hacerse es ver si el suero contiene calcio y cuánto contiene; para esto hemos seguido el método aconsejado por Abderhalden (1).

En una cápsula de platino tomamos 30 c. c. de suero y en baño de arena se evapora hasta sequedad; luego, para quemar la sustancia se pone directamente a la llama de un Teclus y, aunque frecuentemente la sustancia arde en la cápsula, no importa, pues no ocasiona pérdida alguna no siendo indispensable quemar completamente el carbón, porque después se quema con mucha más facilidad; recogemos el residuo con agua y filtramos por filtro de cenizas conocidas; es imprescindible que el filtrado pase completamente claro, recogiéndole en un matracito Erlenmeyer, para su conservación; ponemos de nuevo el filtro en la cápsula, secamos en baño de arena y finalmente incineremos; en este caso deben aparecer las cenizas completamente blancas; si la sangre se había hemolizado algo, el suero contendría sustancia de los glóbulos rojos, y en este caso las cenizas aparecerían verdeamarillentas debido al hierro; es obvio decir que esto no debe suceder, pues debió emplearse sangre no hemolizada o a lo más muy poco; las cenizas las recogemos ahora con 10 c. c. de clorhídrico normal y filtramos recogiendo el filtrado en el mismo matracito que antes, esto es, junto con el líquido procedente de la filtración anterior, y en éste determinamos su contenido en calcio precipitando con oxálico valorado y determinando el exceso de oxálico por medio del permanganato potásico; la riqueza en calcio del suero empleado es de 0'000116 gramos por centímetro cúbico.

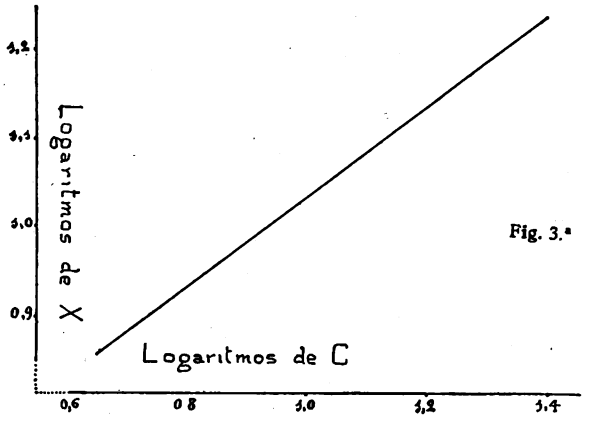


Fig. 3.ª

Otro ensayo preliminar que debe hacerse es, si la membrana ultrafiltro retiene por adsorción la disolución de cloruro cálcico; para esto basta filtrar a través de la misma la disolución y determinar su concentración después de filtrada; en nuestro caso, antes y después de la filtración era la misma y por lo tanto quedaba demostrado que la membrana no retiene el ion calcio.

Para medir la adsorción y obtener la gráfica que nos dé a conocer el fenómeno, verificamos las siguientes experiencias: ponemos a ultrafiltrar 50 c. c. de suero juntamente con 3 c. c. de disolución de cloruro cálcico y que tiene por centímetro cúbico 0'0078 gramos de calcio y 7 c. c. de agua destilada; total 60 c. c. de líquido; de éstos, ultrafiltramos 30 c. c. y en ellos determinamos su contenido en calcio por el procedimiento antes descrito; luego, verificamos sendas filtraciones poniendo siempre 50 c. c. de suero, 5-7-9-10 c. c. de la misma disolución de cloruro cálcico y respectivamente 5-3-1 y 0 c. c. de agua; para tener otro punto más en la curva, hacemos otra determinación poniendo 50 c. c. de suero, 4'5 c. c. de disolución de cloruro cálcico de doble concentración que el anterior y 4'5 c. c. de agua; en todos los casos hemos ultrafiltrado hasta obtener 30 c. c. y determinado en ellos el calcio que contienen, siendo los números obtenidos respectivamente 0'0045— 0'0089— 0'014— 0'020 — 0'0233 — 0'0263 gramos de calcio.

Éstas son, pues, las llamadas concentraciones de equilibrio; si nosotros multiplicamos 0'0078 por 3-5-7-9 y 10 tendremos el calcio que había en los diferentes 60 c. c. puestos a ultrafiltrar y la mitad del producto la cantidad existente en su mitad, esto es en 30 c. c., o sea 0'0117-0'0195-0'0273-0'0351-0'0390-0'0429 gramos respectivamente; la diferencia entre éstos y los anteriores nos dará la cantidad en calcio adsorbida por las proteínas contenidas en 30 c. c. de suero; estas diferencias son respectivamente 0'0072-0'0106-0'0133-0'0151-0'0157 y 0'0166 gramos de calcio adsorbidos; a estas cantidades las llamamos x y a las concentraciones de equilibrio c. El cuadro siguiente nos da estos números multiplicados por 1000 y en él pueden verse con más claridad.

$c \cdot 10^3$	4'5...	8'9....	14....	20.....	23'3.....	26'3
$x \cdot 10^3$	7'2...	10'6....	13'3..	15'9...	15'7.....	16'6

La fig. 2.ª representa la curva de adsorción y en ella hemos tomado en abscisas las concentraciones de equilibrio multiplicadas por 10^3, y en ordenadas las cantidades adsorbidas multiplicadas también por 10^3; la simple observación de la curva nos dice que nos encontramos en un caso de adsorción normal, pues tiene la forma de la isoterma de adsorción.

La ecuación dada para las isotermas de adsorción o curvas normales es $x = k\, c^{\frac{1}{n}}$ en la cual x y c tienen la misma significación que les hemos dado, y k y $\frac{1}{n}$ son dos constantes; si en dicha ecuación tomamos logaritmos, la ecuación resultante es $\log x = \log k + \frac{1}{n} \log c$, y si en esta ecuación consideramos log x y log c como variables, la ecuación será la de

(1) ABDERHALDEN.—Physiologisches Practikum.—2.ª edición, pág. 31. 1919.

Digitized by Google

una recta, en la que el coeficiente $\frac{1}{n}$ es el coeficiente angular y log k la ordenada en el origen; si, pues, construímos una gráfica tomando en abscisas log c y en ordenadas log x, nos dará una recta, y efectivamente así sucede, como lo prueba la fig. 3.ª

Para demostrar la reversibilidad del fenómeno, realizamos una experiencia que consistió en poner 50 c.c. de suero y 10 c. c. de disolución de cloruro cálcico; filtrar hasta recoger 30 c. c. de líquido, a los 30 que quedan en el filtro añadir 30 c. c. de agua; agitar y filtrar hasta obtener 30 c. c. de líquido; añadir nuevamente 30 c. c. de agua, agitar y filtrar y así hasta 6 veces, trazando con los valores obtenidos para *x* y *c*; en este caso se obtiene una curva de la misma forma que la anterior.

En el presente artículo nos hemos propuesto exponer de un modo general algunas ideas específicas sobre dos fenómenos tan interesantes como los de absorción y adsorción y dar a conocer un caso práctico de su medida; hemos elegido precisamente el expuesto, por tratarse de un caso típico de adsorción entre micelas y iones, pues como hemos dicho el suero sanguíneo es un sistema coloidal en que son sus micelas las que actúan como adsorbente sobre el ion calcio; con ello hemos expuesto además una nueva técnica que tiene ventajas extraordinarias por la sencillez con que por ultrafiltración se separa el adsorbente del seno en que se encuentra.

El estudio de medir la adsorción del ion calcio por las proteínas del suero sanguíneo tiene un interés extraordinario desde el punto de vista biológico, pues no hace falta, por ser de todos conocido, que pongamos de relieve la gran importancia que el ion calcio tiene en los procesos fisiológicos que en los seres vivos se realizan; claro es que trasladar nuestro hecho experimental a la práctica presenta no pocas dificultades, pues la sencillez del fenómeno estudiado por nosotros se complica de modo extraordinario cuando se haya de verificar en los organismos vivos. Sin embargo, puede servir de orientación para el médico cuando trate de estudiar la influencia del ion calcio en la alimentación, y sin duda alguna es el primer paso que debe darse cuando se quiera hacer esta clase de estudios, pues empezar por sistemas tan complicados como el organismo es muy expuesto a errores.

Con esto damos por terminado el presente artículo, reservando para otro, que publicaremos próximamente, el caso de adsorción en que tanto el adsorbente como el adsorbido se hallan en estado coloidal, y expondremos la nueva técnica usada por nosotros.

DR. MARTÍN SAURAS,
Zaragoza. Del Laboratorio de Investigaciones Bioquímicas.

BIBLIOGRAFIA

Elementos de electricidad industrial, por *P. Roberjot,* profesor de la escuela industrial de Reims. Versión de la 2.ª edición francesa por *José M.ª Mantero,* licenciado en ciencias. T. II. MEDIDAS ELÉCTRICAS INDUSTRIALES. Vol. de 326 pág. con 311 fig.—T. III. MÁQUINAS ELÉCTRICAS. Vol. de 344 p. con 246 fig. —T. V. CENTRALES Y REDES. Vol. de 264 pág. con 194 fig. Gustavo Gili, editor. Enrique Granados, 45. Barcelona. 1924.

De los tomos I y IV habló ya IBÉRICA (vol. XIII, n.º 316, página 128; vol. XV, n.º 377, p. 303). Cada tomito forma por sí solo un todo bastante independiente de los demás. He aquí brevemente las materias tratadas en cada uno de ellos:

Consta el II de quince capítulos. En el I trata de los patrones y aparatos de medida; en el II de la medida de resistencias con el puente de Wheatstone; en el III de su aplicación a la busca de tierra. El IV explica la medida de las resistencias de aislamiento; el V recoge varios métodos de medir diversas resistencias; el VI contiene el modo de medir las fuerzas electromotrices; el VII las intensidades; el VIII describe los potenciómetros; el IX las medidas de potencia y de energía; el X de las cantidades magnéticas; el XI y XII se dedican a las magnitudes de las corrientes alternas; el XIII versa acerca de los aparatos de comparación, el XIV de la fotometría y en el XV se habla de los aparatos de dos agujas del comandante Ferrié.

Los XIV capítulos del tercer tomo describen, por este mismo orden, la organización de un laboratorio de electricidad, la comprobación experimental de las propiedades de una dínamo, la comprobación experimental de los motores de corriente continua, alternadores, transformadores, motores sincrónicos, conmutatrices, motores asincrónicos, etc.

De las 264 páginas del tomo V, se lleva 40 el reglamento para instalaciones eléctricas aprobado por R. D. de 27 de marzo de 1919. Las demás las ocupan seis capítulos sobre centrales, los transformadores estáticos y giratorios, rectificadores y redes subterráneas y aéreas.

Dentro de la orientación general eminentemente práctica, elemental, pero bastante completa para su finalidad, nos agradan particularmente los abundantes ejercicios de los tomos II y III, con cuya realización saldrán bastante habilitados los alumnos para los problemas que se les pueden presentar.

Memoria acerca del estado y progreso de las obras y la marcha del Puerto de Barcelona durante 1922-1923 y 1923-1924. Un vol. de 200 pág. con numerosos fotograbados. Barcelona.

Interesante memoria, escrita con todo lujo de estadística y abundancia de datos. La sobriedad, la seca narración de los mil incidentes en la lucha verdaderamente épica con la ingente fuerza de las olas, es de un efecto mucho más emotivo y convincente que la gárrula ponderación.

Pasando los ojos por sus páginas se comprende la ímproba y constante labor realizada, no ya sólo en el avance y mejora del puerto, sino en la reparación de los daños producidos por los temporales y los desgastes naturales; el abnegado auxilio prestado en casos de naufragio, etc.

Plácemes merecen, pues, la Junta y el ingeniero director.

SUMARIO.—Excursión a Covadonga.—El VII Congreso de Oleicultura, *I. Aguiló* ◙ Argentina. Aumento de producción ◙ El catodófono.—La microfotografía con luz ultraviolada.—J. Bergonié.—El planetario de Munich ◙ El lago Enol, *L. Pardo.*—Absorción y adsorción, *M. Sauras* ◙ Bibliografía

Digitized by Google

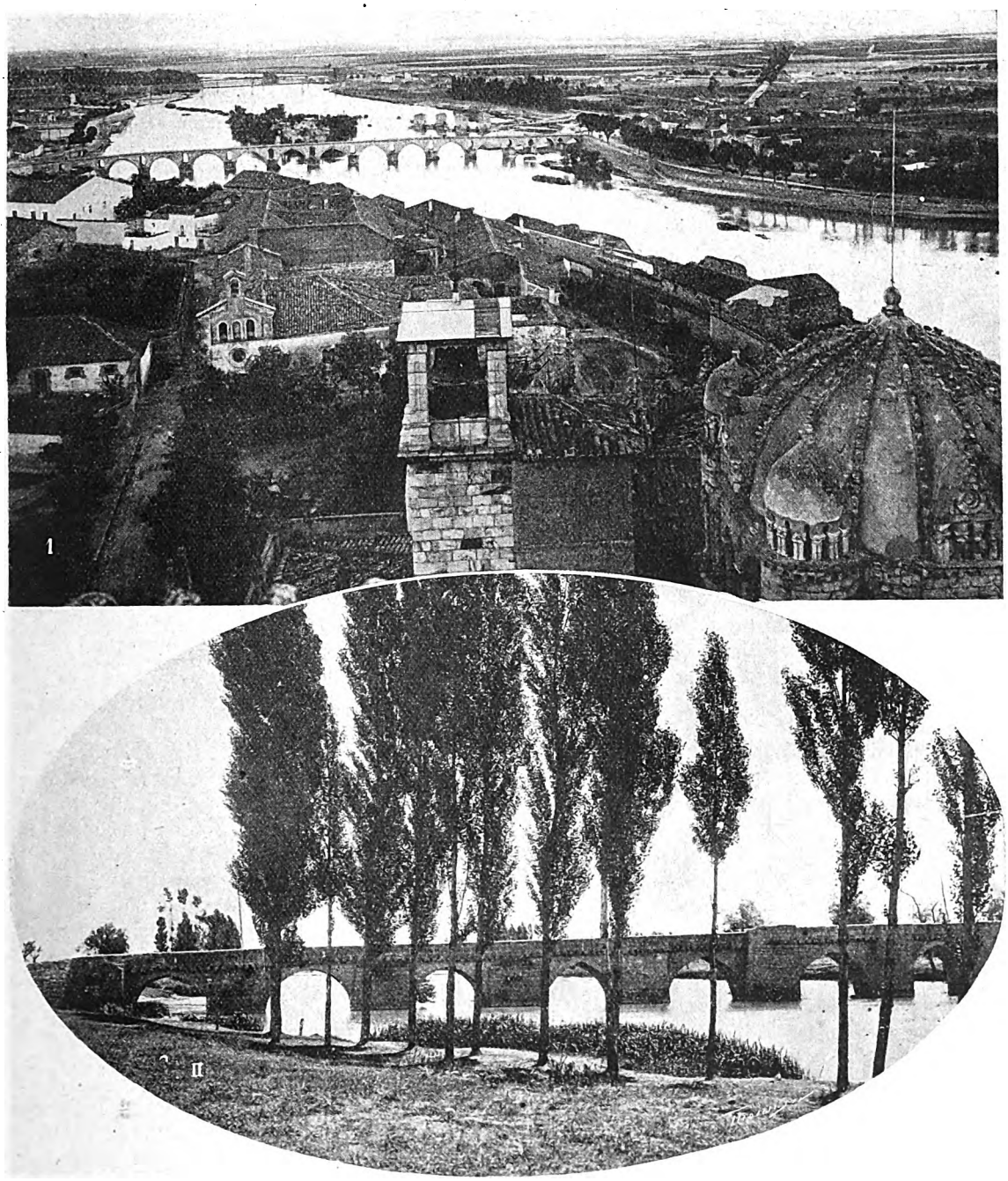
IBERICA

EL PROGRESO DE LAS CIENCIAS Y DE SUS APLICACIONES

REVISTA SEMANAL

DIRECCION Y ADMINISTRACION: APARTADO 9 • TORTOSA

AÑO XII. TOMO 1.° | 28 FEBRERO 1925 | VOL. XXIII. N.° 567



LAS ANGUILAS DEL PISUERGA Y DEL DUERO

I. Vista panorámica de Zamora y río Duero, desde el torreón de la Catedral - II. Puente romano sobre el Pisuerga en Simancas

(Véase el art. de la pág. 137)

Digitized by Google

Crónica hispanoamericana

España

La industria eléctrica en España en 1924.—El desenvolvimiento de la industria eléctrica nacional durante el año 1924 está casi íntegramente representado por la continuación de las instalaciones hace años iniciadas, de las cuales se han terminada todavía muy pocas. Así se desprende del acostumbrado resumen anual que publica en *La Energía Eléctrica* su director don Eduardo Gallego.

La nota más saliente de la industria eléctrica española en el pasado año, es el haberse abierto al servicio público la rampa electrificada de Pajares, en la línea férrea Madrid-Gijón, rampa que comprende el trozo de 62 kilómetros entre las estaciones de Busdongo y Ujo. De este acontecimiento hemos tratado extensamente en IBÉRICA (n.° 559, pág. 8).

Durante el año han comenzado su explotación el trozo Sol-Ventas del Metropolitano Alfonso XIII, de Madrid, de 3816 m. de longitud (IBÉRICA, vol. XXII, n.° 538, pág. 66), con lo cual la red explotada alcanza 11'519 kilómetros; y la primera sección de la línea n.° 1 del Gran Metropolitano de Barcelona Plaza de Cataluña-Plaza de Lesseps, en una longitud de 2437 m. (IBÉRICA, n.° 561, pág. 34). Ambas empresas continúan sus trabajos, así como la del Metropolitano transversal de la misma ciudad de Barcelona (vol. XXII, número 550, página 258).

En el ferrocarril de Zumárraga a Zumaya, que construye la Diputación de Guipúzcoa, se han firmado ya los contratos para la adquisición del material móvil y construcción de las subcentrales, y en el transpirenaico de Ripoll a Aix-les-Termes se ha subastado el suministro de las locomotoras e instalación del cable de trabajo, que se ha concedido a la Sociedad Auxiliar de Ferrocarriles, de Beasaín, en 3547160 pesetas.

Se han inaugurado también en 1924 la sección Padul-Dúrcal (6 km.) de los tranvías suburbanos de Granada, la prolongación hasta Lérez y Marín, de los Tranvías de Pontevedra (8 km.), y la de Sevilla a Camas (6 km.) de los tranvías de Sevilla, y por último se ha abierto a la explotación el funicular de Gelida, descrito en esta Revista (vol. XXII, n.° 555, p. 338).

Durante el año se han hecho una docena de concesiones de líneas de ferrocarriles y tranvías eléctricos suburbanos, en su mayoría de prolongación de las ya exisientes, en Madrid, Barcelona, Vigo, Granada, etc. En otro número trataremos de la industria hidroeléctrica española en 1924.

Los ferrocarriles españoles en 1924.—Merece especial mención, durante el año que acaba de transcurrir, el desarrollo iniciado en la electrificación de líneas. Terminados los 62 kilómetros del Puerto de Pajares de que hemos hablado, está en proyecto y comenzarán próximamente las obras de la electrificación de los trayectos comprendidos desde Manresa y Vich a Barcelona, de la Compañía del Norte. En curso de ejecución o en proyectos muy adelantados, se hallan las siguientes líneas: Ripoll-Puigcerdá; Lérida-Saint-Girons (Transpirenaico); Red de los Ferrocarriles catalanes; Vitoria a Estella; Ferrocarril de Urola (Guipúzcoa), Zumárraga a Zumaya.

Durante el año 1924 se han abierto a la explotación las siguientes líneas de vía ancha: Lérida a Balaguer (28 kilómetros); Peñaranda a San Pedro de Arroyo (35 km.); Metropolitano de Alfonso XIII, de Puerta del Sol a Ventas (3'8 km.); y las siguientes de vía estrecha: sección del Metropolitano de Barcelona (3 kilómetros); de Monistrol a Manresa (15 km.); de Arnedo a Prejano (sección del ferrocarril de Calahorra a Arnedillo, 10 km.); Manresa a Suria (13 km.); funicular de Gelida (0'857 km.) (véase la nota anterior).

En construcción se hallan actualmente: En el ferrocarril de Ávila a Salamanca, el trozo que falta desde San Pedro del Arroyo a Ávila; ferrocarril de Zuera a Turuñana (línea del Canfranc); continuación del transpirenaico desde Balaguer a Saint-Girons; Metropolitanos de Madrid y Barcelona; ferrocarril de Murcia a Caravaca; de Prejano a Arnedillo; de Oñate a San Clemente; de Villaluenga a Villaseca y Mocejón; de Alocén a Cifuentes y Caminreal; de Portugalete a Santurce; de El Ferrol a Mera (línea de El Ferrol-Gijón); Conquista a Puertollano; Valdezafán al Mediterráneo; ramal de Bordeta al Puerto de Barcelona; Sarriá a San Feliu de Llobregat.

Es digno de mencionarse que durante el año las principales compañías ferroviarias (Norte; M. Z. A.; Andaluces; M. a C. y P.; M. a Z. y Orense a Vigo) han aumentado sus productos en 43 millones de pesetas con respecto a 1923, lo cual puede atribuirse a la paz de que disfruta la Península, y al auxilio otorgado por el Estado a los ferrocarriles en forma de anticipos, que ha permitido aumentar considerablemente el material de tracción y transportes.

Real Academia de Ciencias y Artes de Barcelona.—En la sesión correspondiente al pasado enero, el académico don José M.ª Bofill y Pitchot leyó su trabajo de turno, que versó sobre *Patología vegetal.* Comenzó demostrando la importancia y utilidad de este estudio que, si bien es de época reciente, ha aumentado mucho en interés actualmente por lo intensivo de los cultivos, que han dado lugar a la debilitación de los vegetales explotados, y por el incremento del intercambio nacional de productos vegetales, que ofrece un peligro frecuente de contagio de las diversas enfermedades, en su inmensa mayoría de origen parasitario, por lo que han adquirido los asuntos relacionados con ello un carácter internacional. De esto proviene que las diversas naciones se hayan acogido a los hombres de ciencia para la investigación de las causas de las enfermedades de las plantas y para hallar los métodos de combatirlas eficazmente.

Hizo luego una breve reseña de la manera como

Digitized by Google

se hallan establecidos estos servicios en las naciones más adelantadas, que con el concurso de todas las demás han fundado un Instituto internacional de Agricultura en Roma. También dió cuenta de cómo funcionan en España los servicios de plagas del campo y forestales, y de las leyes que los rigen. Por último, como conclusiones de su trabajo, indicó en términos generales las bases científicas sobre las cuales deberían establecerse dichos servicios para situar a la Agricultura patria en el lugar que le corresponde.

Nueva factoría para la construcción de material ferroviario.—En Amurrio (Álava) tuvo lugar a fines del pasado enero la inauguración y bendición de una factoría de la Casa Mariano de Corral e Hijos, de Bilbao, destinada sobre todo a la construcción de material ferroviario.

Los nuevos talleres de Amurrio están dotados de maquinaria moderna muy perfeccionada a fin de construir en gran escala coches, vagones y material fijo y móvil de ferrocarriles, tranvías y minas. La nave central de los talleres mide 14 m. de luz, y adosadas a ella se levantan otras dos naves laterales de 8 por 100 metros. Está en proyecto la construcción de otras tres grandes naves con sus correspondientes laterales, a fin de dar capacidad a los talleres para trabajar con toda amplitud en la construcción o reparación de 200 vagones de vía ancha y 160 de vía estrecha a la vez. Varias vías de empalme ponen en comunicación la factoría con el ferrocarril del Norte.

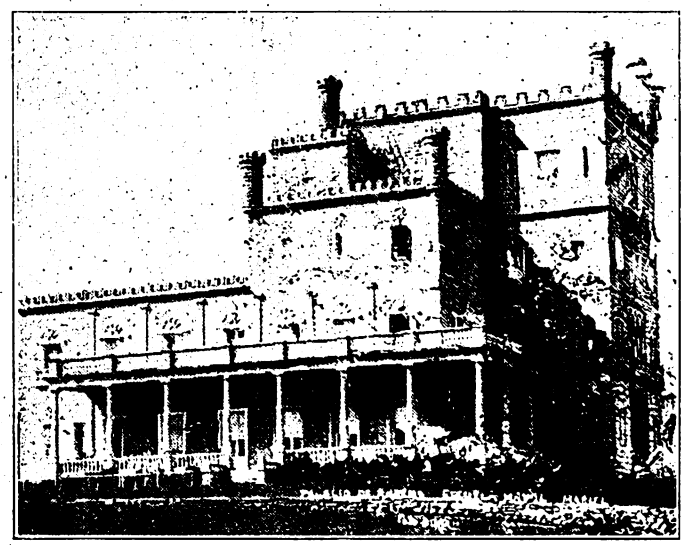
La maquinaria de todos estos grandes talleres es movida por fuerza eléctrica, que suministra la compañía del Gorbea; hay, además, dos motores supletorios de gasolina, de 30 y 6 caballos, respectivamente.

La nueva factoría ha entregado ya 10 vagones-furgones para la Compañía del Norte, que inmediatamente después de la bendición de los talleres fueron remolcados, 4 para Barcelona, 4 para Valencia y 2 para Bilbao; durante el año actual se han de construir 70 vagones más para la misma Compañía, y abundante material para los ferrocarriles de Urola y otras líneas, lo cual ocupará constantemente a más de 100 obreros, fomentando el desarrollo industrial de la región alavesa.

América

Cuba.—*Escuela Naval.*—La Escuela Naval de la república cubana se halla instalada en el Mariel, en el hermoso edificio del Palacio Rubens, reproducido en el adjunto fotograbado.

La Escuela fué fundada en el año 1917, y ha preparado desde entonces 26 oficiales para su naciente marina. Con motivo de la inauguración del nuevo curso en septiembre pasado, el director de la misma solicitó del Gobierno la ampliación de los créditos destinados al sostenimiento y fomento de la Escuela, petición que fué favorablemente atendida en vista de los brillantes resultados obtenidos por aquel útil centro docente en los cursos anteriores.



Escuela Naval de Cuba

Cuba comienza a interesarse vivamente por las circunstancias derivadas de su situación insular, que exigen de la nación el fortalecimiento de su poderío en el mar; y así, además de la protección otorgada a la Escuela Naval, se ha elaborado un proyecto de ley de nuevas construcciones navales, inspirado en esta política marítima.

México.—*Obras públicas.*—Según el informe publicado por la Compañía de ferrocarriles del sur del Pacífico, cerca de 1500 kilómetros se hallan ya en excelentes condiciones de servicio, encontrándose restaurados o en vías de restauración unos 400 puentes. Actualmente se está extendiendo la línea hacia el sur, para que llegue a la ciudad de México.

Conforme a los actuales planes del Gobierno para la extensión y mejoramiento de las líneas férreas de la república, se construirá una línea de 520 kilómetros de longitud entre Tampico y Matamoros, que hará accesibles muchos terrenos regados por los ríos San Juan, Río Grande, Sotola y Marina. Existe también el proyecto de construir una línea de 725 kilómetros de longitud para unir en Campeche el ferrocarril nacional de Tehuantepec con el ferrocarril de Yucatán.

El ministro de Instrucción Pública ha aprobado el proyecto de construir este año 3000 escuelas rurales a un coste medio de 1500 pesos cada una, parte del cual será sufragado por las respectivas localidades. Con frecuencia se reciben peticiones de poblaciones indias para la construcción de escuelas, en especial de las que den enseñanzas comerciales.

Digitized by Google

Crónica general

Las ondas ultracortas y ultralargas en T. S. H. —Es probable que dentro de poco tiempo veamos algunos ensayos de utilización de las ondas ultralargas para las transmisiones radiotelegráficas a grandes distancias. Las ondas muy cortas (de unos 20 metros por ejemplo) tienen la gran ventaja de que pueden ser concentradas en forma de haz por medio de reflectores parabólicos y proyectadas en una dirección determinada al igual que la luz (IBÉRICA, volumen XXI, n.° 520, pág. 186). Así es como se ha podido comunicar con un poste aislado, de tal suerte, que un observador situado a medio kilómetro del mismo nada pudiese oir. Pero no hay que olvidar que tales ondas tienen generalmente un alcance muy pequeño: 150 km. es el máximo a que se ha llegado con ondas de 15 metros. Aun las ondas de unos 180 a 1500 metros no dejan de sufrir la influencia de varios factores. Su alcance aumenta durante la noche, con la particularidad de que, si han de atravesarse regiones muy secas, se reduce extraordinariamente; la humedad del terreno es por el contrario un factor favorable. Las cadenas de montañas desvían la trayectoria de las ondas, sobre todo durante el día. Por esta causa, puede suceder que a una estación receptora, situada en un valle, le sea completamente imposible la recepción de ondas cortas durante las horas de día, y le lleguen sin dificultad las ondas largas; de noche el fenómeno se manifestará también, aunque en escala menor.

Estas pérdidas de energía en el caso de las ondas cortas son debidas sobre todo al estado de las capas superiores de la atmósfera. Cuando el medio que atraviesan es un aislante o dieléctrico perfecto, las ondas hertzianas, de cualquier clase que sean, conservan íntegra su energía; pero si el medio pierde sus propiedades aislantes y se hace más o menos conductor, hay pérdidas por absorción que pueden ser considerables, tanto más cuanto más corta sea la onda.

Durante la noche, las capas superiores son las únicas que están ionizadas, y tienen por lo tanto alguna conductibilidad; pero con la luz solar la capa ionizada aumenta rápidamente de grosor. Cuanto más largas sean las ondas, tanto más fácilmente serán reflejadas por dicha capa y enviadas hacia el suelo; si por el contrario su longitud es pequeña, mayor será la tendencia a disipar su energía a través del medio conductor. Son notables a este propósito las experiencias recientes ejecutadas por Marconi con ondas de 100 metros entre Poldhu y el yate *Elettra*, las cuales parecen desvirtuar en gran parte los conceptos dominantes hasta ahora en esta materia. Según estas experiencias, los alcances de noche son mucho mayores de lo que se venía creyendo; los de día son también muy notables y dependen casi únicamente de la altura del sol sobre la región intermedia entre las dos estaciones. Las grandes extensiones de continente no parece que opongan serio obstáculo. La fórmula de Austin no resulta cierta; la constante ha de ser reemplazada por una función lineal de la altura del sol, o lo que es lo mismo, es función de la hora, época del año y posición geográfica.

En otra serie de pruebas efectuadas entre Poldhu y el barco *Cedric* durante su viaje a New York, se pudo recibir despachos durante el día hasta una distancia de 2600 km. con una potencia radiada de 17 kilowatts y sin reflectores. Más tarde, con onda de 92 metros, una potencia en las válvulas de 28 kilowatts y sin reflectores, se transmitió por primera vez la palabra humana entre Inglaterra y Sidney (Australia). Con el auxilio de los reflectores cree Marconi que la intensidad de las señales aumentaría enormemente, y como consecuencia final expresa la convicción de que estas estaciones pequeñas y poco costosas, podrán transmitir en total y durante las 24 horas del día, a pesar de los parásitos, mayor número de palabras que las grandes estaciones de potencias enormes.

En cuanto a las ondas ultralargas, la mayor longitud utilizada hasta ahora es la de la estación de Burdeos (23450 metros). A esta longitud corresponde una frecuencia de 12793, que está muy cerca ya del límite superior de la frecuencia audible. Si se aumentase dicha longitud, como se proyecta, hasta 100000 ó 300000 metros, bajarían las frecuencias a 3000 y 1000 respectivamente, y serían perfectamente audibles, permitiendo el empleo directo de los amplificadores de baja frecuencia. Estas ondas abren, pues, en T. S. H. un campo no menos nuevo que las ondas cortas; las experiencias en diversos países muestran que es posible obtener con ellas muy buenos resultados.

La dificultad con que habrá que luchar probablemente es la que proviene de los parásitos atmosféricos. Algunos de éstos, como habrán podido observar todos los que se han dedicado a la recepción de ondas largas, tienen claramente tono musical; y así, parece que al acercarse la longitud de onda a los 100000 metros, la antena estará más y más sintonizada con tales parásitos; y como la intensidad de éstos es incomparablemente mayor que la de las señales, es muy posible que ejerzan serias perturbaciones en la recepción. Será necesario idear sistemas antiparasitarios muy poderosos, y es muy dudoso actualmente que lleguen a encontrarse.

Es difícil, por lo tanto, prever hoy por hoy cuál de las dos tendencias prevalecerá en la práctica; pero por lo mismo no conviene aventurarse fácilmente en nuevas instalaciones de colosal magnitud, que es muy posible sean suplantadas más o menos pronto por otras relativamente muy económicas.

Destilación de la hulla a baja temperatura.— La destilación de la hulla ha tenido hasta ahora como objeto principal, por una parte la obtención del cok o residuo sólido, y por otra la de los gases combustibles destinados generalmente al alumbrado: los pro-

Digitized by Google

ductos condensables, aunque muy importantes, raras veces han sido la base principal de la fabricación. Según que se pretenda como objeto primordial uno u otro producto, ha de variar necesariamente la disposición de los aparatos y todo el modo de llevar la operación. El cok que queda como residuo en las fábricas de gas, no es a propósito muchas veces para servir como combustible en la metalurgia del hierro, ni se produciría tampoco en cantidad suficiente, si se tiene en cuenta que cada tonelada de fundición que sale de los altos hornos supone el gasto de más de una tonelada de cok. De aquí que la coquización con el objeto casi exclusivo de producir un buen cok metalúrgico, sea tal vez hoy día la más importante.

Pero modernamente se va dando una importancia cada vez mayor a mejorar todo lo posible el rendimiento en productos volátiles condensables, o líquidos ya a la temperatura ordinaria, que salen de la hulla, bien por destilación ígnea, bien por otros procedimientos indirectos que están en ensayo todavía y cuyo número es ya algo considerable (IBÉRICA, volumen XXII, n.° 544, pág. 164). Tales productos se pueden clasificar en aceites fijos, aceites pesados y alquitranes: estos últimos dan a su vez por redestilación aceites ligeros y pesados, aceites de engrase, y la brea o producto sólido bituminoso.

La cantidad relativa de productos sólidos, líquidos y gaseosos varía grandemente según el modo como se lleva al cabo la destilación, y sobre todo según que se trabaje a altas o bajas temperaturas. En los hornos ordinarios de cok se hace subir la temperatura a 1000° o más, con lo cual las materias orgánicas de la destilación sufren forzosamente una descomposición o resolución en otros productos más estables, gaseosos casi todos, cuyo tipo es el metano, $C H_4$. Los hidrocarburos líquidos, aptos para los motores de combustión interna, son poco abundantes, pues sus moléculas son más complejas y por lo tanto más frágiles. Una tonelada de carbón da por término medio 30 kilogramos de alquitrán, 10 kg. de aceite ligero y 10 kg. de aceite pesado; con más, 100 kg. de brea y 100 kg. de sulfato amónico. El residuo no condensable es un gas ligero de bastante potencia calorífica (5500 calorías por $m.^3$) compuesto principalmente de metano y de hidrógeno. Ahora bien, como el análisis de las hullas demuestra que su contenido en hidrocarburos líquidos llega a veces al 25 %, indudablemente ha de haber posibilidad de elevar la cifra del rendimiento en la práctica mucho más arriba del 2 % actual.

Los ensayos de coquización a baja temperatura (500° ó 550° en vez de 1000°) hechos hasta ahora, representan un progreso importante en este sentido. Al mismo tiempo que la temperatura, se reduce también la duración de la operación (2 a 3 horas en vez de las 24 a 30 horas de la fabricación ordinaria). Las disposiciones mecánicas son bastante numerosas y no nos detendremos aquí en describirlas. De una manera general se puede decir que en todas ellas hay que procurar en primer lugar que la producción esté en buena proporción con la importancia del capital empleado; y en segundo lugar, es condición esencial que los productos de la destilación estén el menor tiempo posible en contacto con las superficies caldeadas del aparato, y que la capa de carbón sea suficientemente delgada para que el calor pueda penetrarla con rapidez. Los sistemas ideados para trabajar en tales condiciones pueden reducirse a tres. En el primero, el carbón, extendido en capas muy delgadas dentro de la retorta calentada exteriormente, recibe el calor por radiación, convección y conducción; en el segundo, la masa de carbón se mantiene en agitación constante, para lo cual se da al horno o retorta un movimiento giratorio, como en la fabricación de los cementos; y en el tercero se hace penetrar el calor en la masa por medio de grandes volúmenes de gases calientes o de vapor recalentado. Cada uno de ellos tiene sus ventajas e inconvenientes; pero el segundo, aparte de algunas dificultades de orden mecánico, es el que mejor cumple con el objeto propuesto.

Vengamos, pues, al examen de los productos volátiles, objeto esencial de la operación.

Los gases, al salir del horno, contienen productos pesados, que son los primeros que se depositan en las canalizaciones o separadores, destinados a este objeto; estos alquitranes se recogen en proporción 3'3 veces mayor que en la destilación a alta temperatura, pues llega fácilmente al 10 % del peso de la hulla. A esta diferencia de cantidad va asociada una notable diferencia en la calidad: sometidos los alquitranes a una nueva destilación, la proporción en aceites de engrase es mucho mayor. En cambio, se presentan dos dificultades que hay que vencer, que son la presencia del agua y del polvo en los alquitranes de baja temperatura. El polvo proviene de la trituración que inevitablemente sufre el carbón en el horno giratorio: y para eliminarlo en lo posible, se hacen pasar los gases, inmediatamente después de su salida del horno, por una cámara con tabiques en zig-zag, que se mantiene a temperatura suficientemente elevada para evitar toda condensación. Sin esta separación el alquitrán perdería gran parte de su valor, pues la brea que dejaría por destilación, no serviría como aglutinante en la confección de los aglomerados de carbón, que es su destino.

Los gases pasan después sucesivamente a unos lavadores para aceites pesados y ligeros, donde depositan un 2 % y un 1'5 % respectivamente del peso del carbón; y finalmente a un condensador de fenoles, que se recogen en la proporción del 1 %. En los hornos de cok ordinarios estas proporciones son 2 ó 3 veces menores. El gas que se obtiene después de estos lavados difiere también notablemente. Es más denso, y su poder calorífico mucho más elevado (7000 calorías en vez de las 5500). La proporción de gases simples y estables, como el metano y el hidrógeno, es menor, y mayor la de los hidrocarburos etilénicos. En cambio, el amoníaco falta casi por completo, lo cual representa

Digitized by Google

una desventaja, pues el sulfato amónico es un subproducto de la fabricación muy remunerador.

Para que estos procedimientos entren de lleno en la práctica es muy conveniente que todos y cada uno de los productos y subproductos encuentren buena salida comercial, y por lo tanto ha de haber cierto equilibrio entre el tanto por ciento que resulta para cada uno y las necesidades o posibilidades de consumo. Esta condición constituyó al principio una seria dificultad, principalmente por lo que se refiere al cok; pero hoy puede darse por resuelta. Este cok o semicok, como se le llama, es poco a propósito para los altos hornos, por su fragilidad; pero en cambio es un combustible precioso, sobre todo después de aglomerado, para hogares de cualquier clase, y especialmente para locomotoras y locomóviles, y aun para los hogares domésticos, pues arde con facilidad y sin humo. Como es fácil de moler, resulta el material más apto para ser quemado en forma de polvo, en hogares apropiados. Por su constitución poco compacta se presta a ser gasificado en los diferentes sistemas de gasógenos. La metalurgia, en fin, lo utiliza mezclado con el cok ordinario para mejorar sus cualidades.

Los demás productos tienen también excelentes aplicaciones, y en Alemania principalmente, de donde procede el horno rotativo sistema *Allkog*, que es uno de los mejores, varios de ellos figuran comercialmente con nombres nuevos. Al alquitrán se le ha dado el nombre de *urteer*, y su composición difiere mucho de la del alquitrán ordinario. Por destilación da primeramente un combustible nuevo llamado *protobencina*, muy inflamable, de 0'75 de densidad, y de unas 10000 calorías de potencia calorífica, que sustituye con ventaja a la gasolina. Luego se obtienen los aceites pesados para motores Diesel, y después un aceite bruto de gran potencia calorífica, propio para ser quemado directamente en los hogares. Entre los productos químicos se encuentra el ácido fénico ya formado (de suerte que no hay necesidad de sintetizarlo por medio del benzol), como también la acetona y ácidos cresílicos, empleados en la fabricación de sustancias desinfectantes y resinas artificiales. Contiene también parafina en cantidades industrialmente aprovechables, la piridina empleada en la desnaturalización del alcohol, y líquidos antisépticos, que, por su contenido en fenol, son muy buenos para la impregnación de la madera. La brea de *urteer* puede utilizarse para la aglomeración del semicok.

La mezcla de hidrocarburos gaseosos de menor volatilidad es otro combustible que se ha llamado *gasol*, y se expende en el comercio en estado líquido, envasado en tubos de acero a 40 atmósferas. Es un producto excelente para el soplete y soldadura autógena, pues su potencia calorífica (16000 a 18000 calorías) es mayor que la del hidrógeno y aun la del acetileno, sobre el cual tiene la ventaja de su mayor baratura y de ocupar mucho menor volumen, pues no necesita disolvente alguno. Su poder luminoso lo hace aplicable al alumbrado donde no exista fábrica de gas. Y en la industria química parece tiene reservado un gran porvenir para la síntesis de los compuestos orgánicos de 3 a 5 átomos de carbono y otras síntesis impracticables hoy industrialmente.

Queda todavía el *metagás*, compuesto principalmente de metano e hidrógeno, con una potencia de 5000 calorías, que es apto por consiguiente para la calefacción y para enriquecer gases pobres de cualquier clase: como no contiene productos condensables, puede ser enviado a una red cualquiera de distribución de gas.

Como se ve, esta industria, aunque apenas salida del período experimental, ha dado ya resultados positivos y suficientemente alentadores para trabajar en busca de ulteriores perfeccionamientos. Y dada la capital importancia que entraña para una nación moderna la facilidad de aprovisionarse de combustibles líquidos en tiempo de paz y más aun en tiempo de guerra, sería muy de desear que en nuestro país se ensayasen estos procedimientos, que constituirían un excelente medio de aprovechamiento de sus riquezas carboníferas y especialmente de sus abundantes lignitos y de otros carbones fósiles de poco valor.

Bote plegable Collet.—Un bote plegable, si ha de cumplir bien con los objetos a que se destina, ha de ser ante todo lo más boyante y estable posible, aun en mar gruesa; ha de ocupar poco espacio, ha de ser ligero y fácil de armar aun en la cubierta del yate más pequeño. En el bote que describimos se encuentran bastante bien cumplidas todas estas condiciones. Es muy parecido a los *Pram* (pequeños chinchorros o balsas noruegas) de los cuales no es fácil diferenciarlo a cierta distancia.

El modelo de 2 metros tiene 1'10 metros de ancho y 0'50 m. de altura. Con el peso de una persona cala unos 12 cm., de modo que es fácil lanzarlo al agua y utilizarlo sin mojarse, aun en la playa menos inclinada. En caso de necesidad puede llevar hasta tres personas sin peligro de zozobrar. Un hombre solo puede armarlo o desarmarlo en tres minutos aun en las circunstancias más difíciles, como hubo ocasión de probarlo en varias experiencias y singularmente en una pequeña escampavía de 2 toneladas que navegaba con la borda de barlovento tocando al agua.

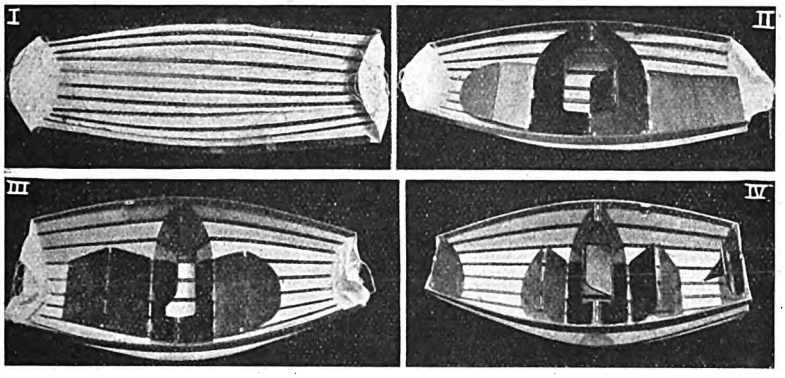
El bote consta de cuatro piezas: el casco, los yugos o petos de popa y proa y el armazón de expansión transversal; las tres últimas piezas pueden, si conviene, formar una sola. Todas ellas se distinguen bien en las figuras adjuntas, que representan las distintas fases de la montura del artefacto. El casco es de lona, con 11 listones dobles longitudinales, que no alteran la forma plana que tiene el mismo una vez plegado, ni impiden el conservarlo arrollado si se prefiere. Tanto los yugos o petos como el armazón de expansión, van fijos a los dos listones extremos, que por tal motivo son algo más reforzados. Este armazón se compone de dos paneles de madera, articulados

Digitized by Google

entre sí, de forma igual a la sección transversal del bote; uno de ellos lleva la tablilla de asiento para el remero, y en el borde inferior de ambos van articuladas otras tablas que hacen el oficio de varengas.

Para armar el bote hay que empezar por colocar y fijar el armazón de expansión con sus dos paneles abiertos, que se cierran luego por medio de dos pequeños aparejos, hasta formar entre sí un ángulo de unos 45°: los dos petos se colocan en último lugar.

El modelo de dos metros pesa aproximadamente 20 kg.; pero para ciertos usos, como el de bote salvavidas, de bote-aviso, o de patache, puede reducirse el peso hasta a unos 14 kg. El casco, una vez arrollado, mide unos 18 cm. de diámetro, y las otras piezas forman un paquete de unos 15 centímetros de grueso. Parece que ha de tener también buenas cualidades de duración, por la protección que dan a la lona los listones, ajustados por pares con tornillos interior y exteriormente, y por la facilidad con que pueden cambiarse en caso de desgaste o de rotura. El constructor de este útil invento es, como el nombre indica, Mr. F. J. Collet, de Old Bursledon, cerca de Southampton, el cual lo tiene patentado.



Bote plegable Collet. I. Casco de tela en disposición de recibir el armazón de expansión transversal - II. Colocación del armazón antes de su expansión - III. El armazón afianzado en su posición - IV. El bote completo con sus petos de proa y popa

La evolución marítima de Dantzig.—La nueva configuración política de Europa oriental ha modificado grandemente la situación de Dantzig, imprimiendo al comercio de este puerto del Báltico un desarrollo desconocido antes de la guerra y cuyo factor principal estriba en constituir Dantzig la única salida de Polonia al mar, mientras el puerto polonés de Gdynia no esté completamente terminado. En la actualidad y a pesar de las dificultades surgidas a cada paso entre el estado libre de Dantzig y Polonia, una quinta parte del comercio de esta nación se efectúa por el puerto de Dantzig, que ha llegado a ser uno de los centros comerciales más activos del Báltico oriental, término de numerosas líneas mundiales de navegación y punto obligado de paso de considerables importaciones rusas.

Además de constituir el punto de unión de las líneas marítimas del W y E del Báltico, se ha convertido Dantzig en un importante centro de aviación con salidas diarias para Berlín, Riga, Helsingfors, Moscou, Varsovia, etc. Existen actualmente otras muchas líneas aéreas en proyecto a Suecia, Noruega, etc.

Entre las industrias de Dantzig, la construcción naval está bastante desarrollada y produjo 13000 toneladas en 1923. Son dignas de mención también la fabricación de maquinaria agrícola, construcciones metálicas, productos químicos, objetos de ámbar, licores, etc.

Entre los artículos de exportación, las maderas y el azúcar constituyen los dos tercios de la exportación, y los cereales, las semillas oleaginosas y los aceites minerales entran en buena parte. El valor de las exportaciones en 1923 alcanzó la suma de 384 millones de florines (1 florín=1 franco oro) y el de las importaciones algo más de 299 millones de florines. Entre las importaciones figuran los productos alimenticios (que ya van disminuyendo), el algodón, la lana y otras materias textiles, los abonos químicos, papel, cueros, tabaco, materias colorantes, hulla, grasas y aceites lubricantes, etcétera.

Tratamiento de la escarlatina.—El Dr. F. G. Blake, prof. en la Escuela de Medicina de Yale (Estados Unidos de N. A.) ha publicado los resultados que ha obtenido en el tratamiento de la escarlatina mediante un suero que varios médicos rusos empleaban ya antes de la pasada guerra, y que luego ha sido mejorado por los médicos norteamericanos.

En 43 casos de escarlatina simple, tratados por dicho profesor en el hospital de Newhaven, los síntomas de la enfermedad desaparecieron por completo al tercer día de practicada la inyección del suero. En otros 29 casos, en que la escarlatina se hallaba complicada con sarampión, fiebre tifoidea y otras dolencias, la inyección de suero, practicada entre el tercero y noveno día después de la aparición de la primera enfermedad, produjo también resultados muy satisfactorios, ya que no se registró más que una sola defunción. Hasta pudo conseguirse que recobrara la salud un niño que sufría a la vez las fiebres escarlatina y tifoidea, y se hallaba ya en estado comatoso cuando al octavo día de enfermedad se le practicó una inyección de suero.

En Nueva York y Massachusetts se está también ensayando este suero, si bien en pequeña escala, y los resultados confirman hasta ahora los obtenidos en el hospital de Newhaven. Se emplean actualmente dos variedades de suero, para conocer cuál es el que da mejores resultados, o si ambos son igualmente útiles.

Digitized by Google

Viaje aéreo París-Dakar.—El día 3 del corriente, a las 11h 39m, los aviadores capitán Lemaitre y teniente Arrachard partieron del aeródromo de Étampes, cerca de París, con el propósito de cubrir de un solo vuelo los 4180 kilómetros que lo separan en línea recta, de Dakar (Senegal). El itinerario que se proponían seguir era: Biarritz-Lisboa-Tánger-Casablanca-Cabo Jubi—Puerto Esteban—San Luis (Senegal).

El aeroplano empleado para este vuelo fué un biplano Breguet enteramente metálico, con un motor Renault de 480 caballos. Por despachos que se recibieron el día siguiente, se supo que los aviadores se vieron obligados a aterrizar no lejos de Villa Cisneros, la capital de nuestras posesiones de Río de Oro, cuando se hallaban a 750 kilómetros del término de su viaje y habían recorrido, en un vuelo no interrumpido de 28 horas, una distancia de 3430 kilómetros. El día 5 de febrero reanudaron su vuelo, saliendo de Villa Cisneros al mediodía, y llegaron felizmente a Dakar, término de su viaje, a las 18h del mismo día.

Los aviadores que han realizado esta notable proeza aviatoria eran ya conocidos por otros atrevidos vuelos, y el teniente Arrachard fué el ganador de la Copa Michelin, del año último, por haber recorrido en circuito cerrado 2826 kilómetros en 19h 22m.

Proyecto de desecación del Zuiderzee.—La superficie total de Holanda es de unos 33500 kilómetros cuadrados, insuficiente de todo punto para su población de 7 millones de habitantes, o sea de 209 habitantes por kilómetro cuadrado.

Para obviar este inconveniente y además para remediar en parte la crisis del trabajo, se ha recurrido a realizar un proyecto que data ya de muchos años, o sea el de la desecación y drenaje del golfo llamado *Zuiderzee* (IBÉRICA, vol. V, n.° 116, pág. 180). Este proyecto, aunque muy difícil y costoso, presenta la ventaja de extender en cerca de 3000 kilómetros cuadrados el área disponible para el cultivo.

El parlamento holandés aprobó este proyecto en 1918, pero a causa de la crisis económica de estos años se retrasó la ejecución, a que se ha dado comienzo en 1924. Este proyecto, tal como se está llevando a la práctica, es el que dimos a conocer en el lugar citado de IBÉRICA. Consiste en la construcción de un gran dique constituído por dos secciones: una de 2'5 kilómetros, que unirá la costa occidental del golfo con la isla de Wieringen (residencia del Kronprinz de Alemania después de la guerra), y otra de 28 kilómetros, que unirá el este de la isla con la costa oriental del Zuiderzee. Una serie de canales servirá para descargar el agua del río Ijsel (un afluente del Rhin) al mar del Norte, cerca de Wieringen.

Con la realización de este proyecto se podrán formar cuatro *polders* (así se llaman los terrenos desecados y protegidos por diques), que se podrán destinar al cultivo y tendrán una extensión total de 225000 hectáreas.

La primera parte del dique, cuya construcción ha empezado ya, se cree que podrá quedar terminada dentro del presente año, y la segunda sección, que empezará a construirse en 1926, tardará unos ocho años en terminarse.

Ventajas del combustible «mazout».—La *Revue Maritime* del pasado diciembre se ocupa en las ventajas que ha obtenido la marina con el uso del combustible *mazout* (IBÉRICA, vol. XIV, n.° 354, pág. 333), las cuales se traducen por una economía apreciable de combustible y de personal a igualdad de velocidad. Estas ventajas han hecho que su empleo se extienda notablemente, según comprueban las últimas estadísticas del Lloyd's Register; en efecto, el número de buques que quemaban *mazout* en 1914 representaban el 2'65 % del tonelaje mundial, mientras que al presente forman el 26'79 % del tonelaje.

La transformación del vapor correo *Homeric*, de la White Star, ha proporcionado una nueva demostración de dichas ventajas, ya que dispuesto el buque para quemar *mazout* en lugar de carbón ha logrado alcanzar 2 millas más de marcha por hora y reducir el personal de calderas de 171 a 30 hombres. Por otra parte el tiempo necesario para embarcar el combustible es ahora de 15 horas en lugar de los tres días necesarios para carbonear, reduciéndose también el personal que realiza las faenas de embarque del combustible de 200 a 8 hombres solamente. El buque puede disponer ahora de 500 toneladas más de su capacidad para carga.

Derribo del primer «rascacielos» de Nueva York.—El *rascacielos* más antiguo de Nueva York, que era el llamado de Mills y tenía diez pisos, está próximo a ser derribado.

Fué construído hace 40 años, sobre pilotes de madera, y en la fecha de su construcción se le consideró como una notable obra de ingeniería.

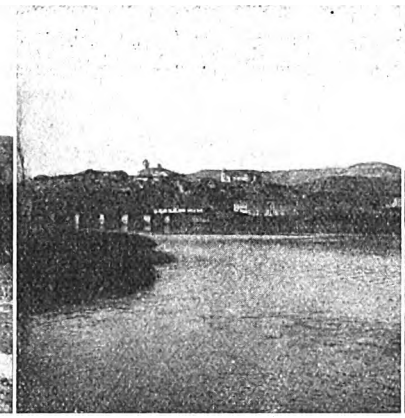
Durante muchos años este edificio fué ocupado por el Banco J. P. Morgan, y ahora ha sido cedido a la *Equitable Trust Company*, que se propone derribarlo y construir en aquel mismo sitio un edificio de 34 pisos, cuyo coste se calcula será de diez millones de dólares.

El puerto marítimo y aéreo de Königsberg.—Recientemente y con gran solemnidad ha tenido lugar la inauguración de este puerto en el antiguo reino de Prusia. Los trabajos databan de antes de la guerra, y durante su transcurso fueron interrumpidos; el nuevo puerto tendrá cinco dársenas, una de las cuales está terminada ya y otra próxima a inaugurarse también. El movimiento de exportación de Königsberg alcanzó en 1923 la cifra de 2 millones de toneladas.

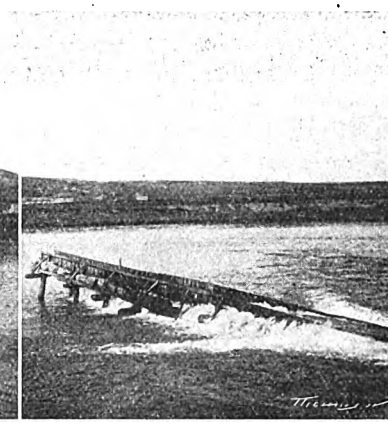
Al mismo tiempo que el nuevo puerto marítimo, se ha inaugurado también el aéreo, del que parten por ahora tres líneas regulares a Berlín, Helsingfors y Petrogrado-Moscou. Con estas reformas se pretende que Königsberg pueda rivalizar con Memel y Dantzig.

Digitized by Google

Entrada del cañal de la Hidroeléctrica



Vista de Simancas, desde la fábrica



Vista del extenso cañal, desde un lado

ALGUNAS ANGUILAS GRANDES DEL PISUERGA Y DEL DUERO

Desde el 26 de noviembre al 16 de diciembre último, hice investigaciones acerca de las anguilas de los ríos Pisuerga y Duero en el Laboratorio de Biología de la Universidad de Valladolid. Agradezco vivamente a mi distinguido amigo el Excmo. Sr. don Pablo Verdeguer y Comes, gobernador civil de la provincia, todas las amabilidades que conmigo tuvo, y que le llevaron a interesarse por el éxito de mi trabajo y hasta procurarme material para el mismo. Tengo que agradecer también a un buen amigo, don Abelardo Bartolomé del Cerro, la amable hospitalidad con que me acogió en su laboratorio, facilitando así mi trabajo.

Las fotografías del castillo y puente romano de Simancas, que ilustran el pie de esta página y la portada (grabado II), me han sido facilitadas por el ilustre cronista de la ciudad don Francisco Mendizábal. Tengo que agradecer igualmente a don Roberto Cagigal la agradable excursión que nos proporcionó a la Hidroeléctrica de Simancas de su propiedad, haciéndonos ver el cañal, reproducido en esta página, y ofreciéndome amablemente anguilas pescadas en él. La Hidroeléctrica está situada unos 300 m. aguas arriba del puente romano; allí se pescaron las 24 anguilas estudiadas en Simancas. La época del año no era muy favorable para mi estudio, porque únicamente se pescan en estos cañales individuos de gran tamaño, y para hacer el estudio sobre el sexo de la anguila es necesario tener individuos de 30 a 45 cm.; en cambio, en los cañales del Tajo se obtienen también de este último tamaño. Se pesca en mayor cantidad la anguila en los ríos Pisuerga y Duero durante los meses de marzo a mayo y durante las lluvias otoñales.

En la primavera se pescan con cuerdas y en otoño e invierno en los cañales; este último procedimiento está basado en el instinto de la anguila plateada de bajar por los ríos hasta el mar para su reproducción y, en efecto, todas las anguilas estudiadas eran plateadas o casi plateadas. Se guardan las anguilas en los cañales, en viveros flotantes de forma rectangular, hasta el momento de la venta; se cotizan en general de 5 a 10 pesetas el kilo, según las localidades. Sabido es que las anguilas en las localidades frías permanecen durante el invierno sin comer y metidas en el fango, hecho conocido también por los pescadores de esa región hasta el punto de que, aun en días templados, no pude conseguir que colocaran cuerdas. Los otolitos de estas anguilas eran muy transparentes en relación con su tamaño, que era grande; el número de zonas,

Célebre castillo donde está instalado el archivo de Simancas (Valladolid)

Digitized by Google

imposible de determinar ni aun aproximadamente, por su número y por ser muy finas y apretadas, por lo que prefiero no dar este dato que habría de ser completamente arbitrario. Hecha esta observación, doy a continuación en los cuadros la dimensión (Dim.) de los otolitos en mm., en lugar de la D. de otras veces.

Simancas ♀

Longitud cm.	Peso g.	Estadio	Zonas escamas	Dim. en mm.
115	2650	cpl.	12 I	4'75×3
105	2050	»	11 I	4'50×2'75
103	2550	»	11 I	5'50×3
101	1800	pl.	9 II	5 ×3
101	1750	»	10 I	4'25×2'60
97	1800	»	10 I	4'75×2'50
96	1700	»	10 I	5'50×3
95	1800	»	9 II	5 ×3
93	2000	»	8 II	4 ×2'25
92	1450	»	10 I	4'50×2'75
91	1450	»	10 I	4'25×2'25
90	1300	cpl.	11 I	4'75×3
89	1350	pl.	9 I	5 ×3
89	1300	»	10 I	4 ×2'75
88	1250	»	9 I	4'50×2'75
86	1400	»	9 I	4'75×2'25
85	1300	»	7 II	3'75×2'25
85	1050	»	9 I	4'50×2'75
83	1050	»	9 I	4'50×2'75
83	1050	»	9 I	4'50×2'75
80	1050	»	8 II	4 ×2'75
80	950	cpl.	8 II	3'75×2'50
79	800	pl.	8 II	4'25×2'50
77	750	»	8 I	3'50×2'60

24 individuos, 19 plateados y 5 casi plateados. Longitud, 77-115 cm. Peso, 750-2650 g. Zonas escamas, 7 I-12 I.

Anguilas del Duero ♀

Villanueva del Duero

Longitud cm.	Peso g.	Estadio	Zonas escamas	Dim. en mm.
100	1950	pl.	10 I	4'75×3
89	1500	»	8 I	5'50×3'25
83	1150	»	8 I	4'50×3'75
83	1100	»	8 II	3'50×2'25

4 individuos plateados. Longitud, 83-100 cm. Peso, 1100-1950 g. Zonas escamas, 8 I-10 I.

Tordesillas

Longitud cm.	Peso g.	Estadio	Zonas escamas	Dim. en mm.
98	1600	pl.	8 I	4'75×2'75
73	700	cpl.	7 II	4'25×2'50

2 individuos: uno plateado y otro casi plateado. Longitud, 73-98 cm. Peso, 700-1600 g. Zonas escamas, 7 II-8 I.

Castronuño

Longitud cm.	Peso g.	Estadio	Zonas escamas	Dim. en mm.
66	440	a.	5 I	4 ×2'75

Un individuo amarillo. Los otolitos tenían muchas cristalizaciones, con las zonas (11 por lo menos) poco aparentes.

Zamora

Longitud cm.	Peso g.	Estadio	Zonas escamas	Dim. en mm.
95	1500	pl.	8 II	5'20×2'75
92	1200	»	9 I	4'25×2'75
90	1250	»	9 II	4'75×2'80
88	1300	»	9 II	3'75×2'25
87	1175	»	7 I	4'50×2'50
87	1150	»	7 II	4'50×2'50
86	1150	cpl.	7 II	3'75×2'50
84	1125	pl.	8 I	4 ×2'50
80	1050	»	8 II	4 ×2'60

9 individuos: 8 plateados, 1 casi plateado. Longitud, 80-95 cm. Peso, 1050-1500 g. Zonas escamas, 7 I-9 II.

Hay que hacer resaltar la diferencia que existe entre los otolitos de estas anguilas (en que, a pesar de sus transparencias, no se puede contar el número de sus zonas) y los de las pescadas en el litoral mediterráneo, en las que los otolitos tienen muy señaladas las zonas, hasta el punto de poderse contar con exactitud aun en los individuos de 1 m. Tal vez diera mejor resultado contar las zonas en las vértebras.

El desgaste de los otolitos en la piedra carborúndum no dió ningún resultado, y dejándolos durante 15 días en creosota quedaron completamente transparentes. Pude observar muchas cristalizaciones en los mismos, lo que también aumentaba la dificultad para contar las zonas. Según el número de zonas en las escamas, la edad de estas anguilas debe ser muy crecida.

He comprobado en trabajos anteriores (IBÉRICA, v. XXII, n.° 550, p. 265), que la diferencia D. entre el número de zonas de los otolitos y las escamas aumenta mucho con la edad. He visto diferencias de 10 zonas en anguilas de menor tamaño que las estudiadas en este trabajo; en otolitos en que no he podido contar exactamente las zonas, puedo asegurar que en alguno de ellos eran éstas más de 20. La formación de nuevas zonas en las escamas de esas anguilas tan grandes seguramente no es anual. Había muchas con zonas incompletas formando casquetes sobre la zona completa anterior; en bastantes casos sólo he podido ver el número máximo de zonas en 1 ó 2 escamas y eso con zonas incompletas. Ningún individuo tenía muchas escamas con el máximo de zonas, como se puede comprobar viendo en los cuadros las cifras I y II detrás del número de zonas. Las plaquitas de las escamas eran grandes, y cada zona tenía muchas líneas concéntricas de plaquitas, lo cual indica edad crecida.

El número de zonas de las escamas varía bastante en individuos de igual longitud; en las dos de 80 centímetros eran 8-II, en las dos de 83 cm. 9-I y en las dos de 85 cm. 7-II y 9-I. Pude comprobar también la falta de relación entre el tamaño de los otolitos y la longitud de las anguilas; un individuo de gran tamaño puede tener otolitos menores que los más pequeños, y hay individuos del mismo tamaño con otolitos desiguales.

Los dos individuos de 89 cm. tenían otolitos de 5 × 3 y 4 × 2'75 mm.; los de 96 y 93 cm. los tenían de 5'50 × 3 y 4 × 2'25 mm. respectivamente. El mayor de los estudiados medía 115 cm. de longitud, y sus otolitos medían 4'75 × 3 mm.; individuos de 103, 101 y 96 cm. tenían otolitos de mayores dimensiones, como puede verse en el cuadro siguiente de Simancas:

Longitud	Dimensión de los otolitos
115	4'75 × 3 m/m.
105	4'50 × 2'75 »
103	5'50 × 3 »
101	5 × 3 »
101	4'25 × 2'60 »
97	4'75 × 2'50 »
96	5'50 × 3 »
93	4 × 2'25 »
89	5 × 3 »
89	4 × 2'75 »

Digitized by Google

Lo mismo se comprueba en las anguilas del Duero: Entre los cuatro individuos de Villanueva del Duero, el de 100 cm. tenía otolitos de 4'75 × 3, y el de 89 cm. 5'50 × 3'25 mm., otolitos mayores que el que correspondía al individuo de 100 cm. Los dos individuos de 83 cm. tenían otolitos de 4'50 × 3'75 mm. y de 3'50 × 2'25 mm.: es decir, de muy distintas dimensiones. En los individuos de Zamora se comprueban también estas diferencias. Los otolitos del individuo de 92 cm. medían 4'25 × 2'75 mm. y el de 90 cm. los tenía de 4'75 × 2'80 mm. Dos individuos de 87 cm. tenían otolitos del mismo tamaño, 4'50 × 2'50 mm., mientras un individuo de 88 centímetros tenía otolitos de 3'75 × 2'25 milímetros.

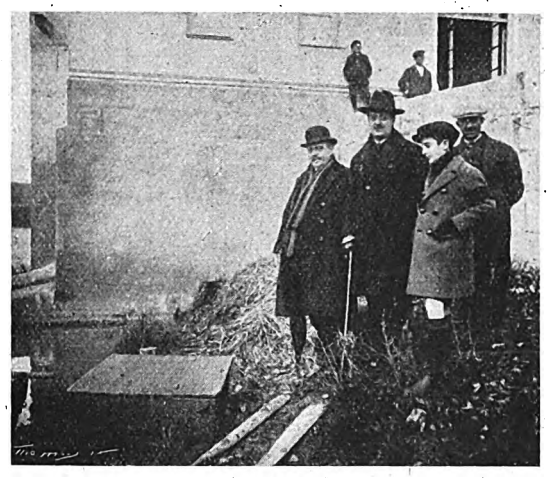
He medido estos otolitos bajo el microscopio con un decímetro de precisión construído por la *Société d'Instruments de Physique* de Ginebra, regla dividida hasta en décimas de milímetro. En los otolitos que presentaban cristalizaciones he tomado las dimensiones por los salientes máximos de los mismos. Las mediciones las he efectuado sobre uno de los otolitos de cada anguila por ser ambos en cada una sensiblemente iguales. Las escamas de las anguilas del Duero tenían el mismo aspecto que las del Pisuerga. Dado el gran tamaño de las anguilas estudiadas, es natural fueran todas hembras; menos una, todas las demás eran plateadas o casi plateadas, con los ovarios muy desarrollados y completamente blancos y opacos. La anguila de 115 cm. de longitud tenía los ovarios de 40 mm. de anchura; otra de 105 cm. de longitud, de 35 mm. de anchura, y una de 89 cm. y 1500 g. de peso los tenía de 34 mm.

El tamaño y peso de las anguilas del Pisuerga y el Duero no tienen grandes diferencias.

Pedí a Zamora me procuraran las más pequeñas con objeto de encontrar machos, pero las menores que pude obtener fueron de 80 cm. Con ocasión de este estudio he podido observar las anguilas mayores que he visto de España: cinco de 101 a 115 cm.

La composición de los otolitos consiste en carbonato de cal y una sustancia orgánica impregnada por éste, como se puede ver tratando un otolito por cualquier ácido, en que se disuelve casi todo con gran efervescencia, quedando la parte orgánica. Consultado el distinguido profesor de Mineralogía de la Universidad de Barcelona don Francisco Pardillo (1), acerca de su composición y cristalización, me comunica muy amablemente el siguiente resultado:

Pulverizados algunos ejemplares y sometidos a la reacción de Meigen, dan de una manera indudable la coloración del aragonito de un hermoso y vivo lila. Algunos otolitos están formados por materia de dos estructuras diferentes: una fibrosa radiada de color pardusco con zonas transversales, curvas o en zig-zag y otra transparente, homogénea e incolora con señales de cristalización, aunque presenta formas que pudieran tomarse por romboedros, no posee la exfoliación de la calcita y en cambio deja ver con bastante claridad la figura de interferencia de un cristal biáxico, lo que demuestra que en realidad es aragonito. Las escamas tienen forma ovalada y están formadas por un substrátum de tejido conjuntivo, y la superficie como sembrada de pequeñas plaquitas ovaladas, calcáreas, en relieve, dispuestas en líneas más o menos paralelas al contorno de la escama, el centro de ésta así como las zonas de crecimiento están despojadas de estas plaquitas dejando ver el referido substrátum. Se puede demostrar esta estructura de la escama atacándola por un ácido que hace desaparecer las plaquitas, o tratándola por una solución de sosa o potasa en caliente que destruye la parte orgánica dejando en el fondo las plaquitas en forma de un polvillo gris. Teniendo en Valladolid gran cantidad de escamas de las grandes anguilas estudiadas en este trabajo, las sometí al reactivo Meigen y obtuve la característica coloración lila del aragonito, tanto en las escamas, como en las plaquitas aisladas. No encontré alimento en el estómago de estas anguilas, tal vez por el largo tiempo que permanecieron en los viveros ya citados (véase el adjunto grabado). La mayoría de las anguilas de Simancas permanecieron 15 días; desconozco el tiempo que permanecieron las demás.



Un vivero rectangular para anguilas en Simancas (Valladolid)

El individuo de 101 cm. con 1800 g. de peso presentaba un mordisco en la cola de forma casi idéntica a la del descrito en el n.º 530 de esta Revista, vol. XXI, pág. 346. Encontré bastantes céstodos en las anguilas de Simancas y algunos en las de Zamora: es muy probable que permaneciendo mucho en los viveros pierdan los parásitos. Los remití al doctor C. Baylis del British Museum, y según su determinación todos pertenecen a la especie *Bothriocephalus claviceps* Gze., muy común en España.

A. GANDOLFI HORNYOLD,
Doctor en Ciencias Naturales.

San Sebastián.

(1) A última hora recibo el análisis del Dr. G. T. Prior, del British Museum, que publicaré en un próximo artículo.

Digitized by Google

BIFURCACIÓN EN LA PLAZA DE CATALUÑA DEL METRO GRACIA-PUERTO

Hace tiempo, publicamos en IBÉRICA (vol. XVII, número 433, pág. 394) un artículo dando una idea general de los dos metropolitanos, entonces en construcción, el Gran Metro y el subterráneo de la nueva calle de Balmes, cuyos proyectos había formulado el que subscribe. Como único punto notable del Metro Gracia-Puerto, señalábamos la bifurcación de la línea que procede de Gracia al llegar a la altura de la calle de Caspe. Al redactar el proyecto de construcción del Metropolitano se fijó por los iniciadores del mismo que debía estar constituído por un tronco único—calle de Salmerón y Paseo de Gracia—que se bifurcara al llegar a la Plaza de Cataluña para servir con dos líneas independientes la Rambla, hasta el Liceo, y el puerto por la Vía Layetana (véase la figura primera).

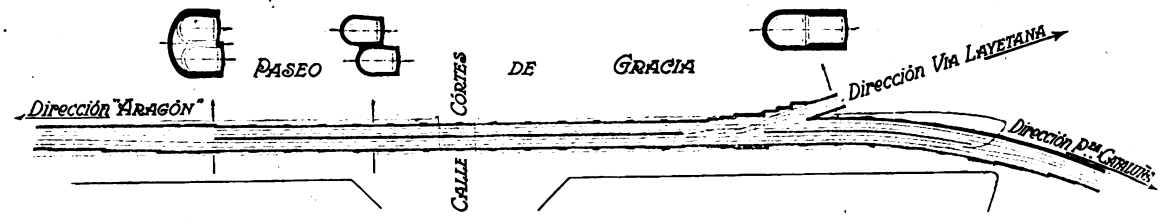


Fig. 1ª. Planta de la bifurcación del Metropolitano Gracia-Puerto, en la P. de Cataluña, con los dos ramales Rambla y Vía Layetana

Con el presente artículo procuraremos dar una idea de la manera como se llegó a la solución del problema de esa bifurcación, que figuraba en el plan trazado por el Consejo de la Compañía.

Cuando en plena línea de un ferrocarril urbano se proyecta una bifurcación, siendo en general doble la vía, hay inevitablemente, además de las dos agujas, un cruzamiento de vías: la ascendente de un ramal corta la descendente del otro. En un servicio intenso, como es el de un metropolitano, se ha de alejar lo más que se pueda el peligro de un choque, así es que desde el primer momento se decidió que las vías se cruzaran a nivel distinto para cada una de ellas.

Quedaba todavía el peligro de un alcance de costado. En efecto: el tren procedente de *a* podía alcanzar en c a un tren procedente de *b* (figura 3.ª III).

El problema tiene una solución completa, que consiste en dotar de triple vía el espacio comprendido entre la bifurcación y la primera estación *A* del tronco común (fig. 3.ª II). Por este medio se logra que los trenes lleguen por vías independientes a la estación *A* y allí se da salida alternativamente a los trenes procedentes de cada uno de los ramales. Pero a primera vista se comprende que esta solución sólo es aplicable, económicamente, cuando la distancia entre la estación *A* y el punto de bifurcación pueda ser muy reducida, es decir, cuando por ser el perfil longitudinal de la línea sensiblemente horizontal, se puede dar a las dos vías, ascendente y descendente, la máxima inclinación admitida en la línea, pero dispuesta la primera en rampa y la segunda en pendiente o viceversa. Pero en Barcelona nos encontrábamos con que la existencia de la cloaca colectora de la Ronda (que no quisimos desviar por no encarecer la obra) nos obligaba a mantener para nuestro perfil una inclinación ya pronunciada, que aun agravaba la necesidad de proyectar las estaciones en horizontal, así es que las dos vías que dan acceso a la bifurcación se tenían que proyectar con la inclinación máxima del perfil la descendente y en horizontal la ascendente. Esto alejaba enormemente la estación *A* de la bifurcación y no siendo posible hacer dos estaciones demasiado próximas, se tenía que poner en la calle de Aragón. Era necesario, por lo tanto, extender el triple túnel a toda la longitud de trazado desde la calle de Aragón a la de Caspe, y ampliar la estación *A* aumentando el presupuesto en un millón de pesetas, poco más o menos. Por lo tanto, de acuerdo con la 2.ª Div. de Ferrocarriles, se desechó esa forma de bifurcación.

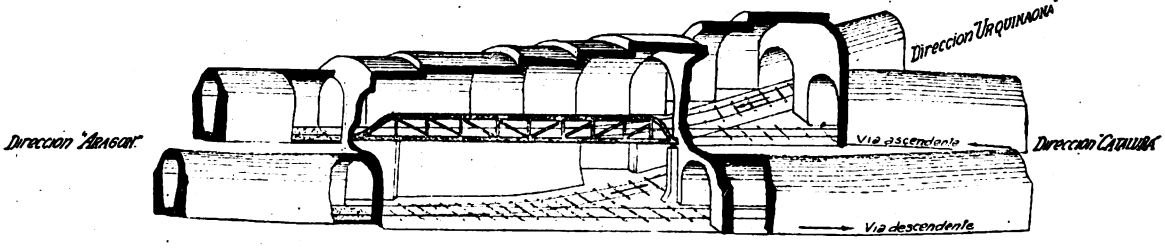


Fig. 2.ª Perspectiva de la bifurcación del Metropolitano en la entrada de la P. de Cataluña

Además de esta solución existe otra que ofrece, por lo menos, la misma seguridad que la anterior y es

Digitized by Google

mucho más económica por no existir triple túnel. Consiste (fig. 3.ª I) en colocar dos estaciones *B* y *C* una en cada ramal después de la bifurcación e inmediatamente próximas a ésta. Si las salidas se dan por señales manejadas desde la estación *A* del tronco común y estas señales están enclavadas entre sí de modo que a la *vía libre* de un lado corresponda el *alto* de la otra y viceversa, no hay medio de que se produzca accidente alguno. Además, se pueden establecer señales automáticas que impidan siempre un choque, aun cuando las señales de mano dejasen de funcionar.

Ésta fué la solución adoptada. Para llegar a la forma definitiva que hoy tiene, se tuvo que tantear muchísimas veces para que las bóvedas que debían cobijar las agujas y las embocaduras de los túneles de vía única no excedieran, en luz, de las dimensiones que prudentemente se podían adoptar en una obra que debía realizarse debajo del Paseo de Gracia y a cinco metros de la torre del Hotel Colón.

La bifurcación abarca desde la parte alta de la Plaza de Cataluña y Ronda de San Pedro hasta la calle de la Diputación. A partir de esta calle, el túnel de doble vía de 7 metros de luz se ensancha por escalones, hasta que su anchura es suficiente para permitir la construcción de un pie derecho central de 0'45 metros de espesor. Dentro todavía del túnel único, una de las vías pasa a ser horizontal, en tanto que la otra se mantiene en la pendiente general de la línea, continuando en la misma forma, con túneles independientes, hasta el punto de bifurcación en donde las dos vías han alcanzado un desnivel suficiente para cruzarse libremente a alturas distintas. Toda la parte inmediata a las agujas forma una sola nave, de doble altura que el túnel ordinario de doble vía, para dar cabida en la parte alta al medio puente de hierro que da paso a la vía que permaneció horizontal, y en la parte baja a la que siguió la pendiente general.

Ambas vías se bifurcan y en cada uno de los ramales se repite la disposición en los túneles de vía única que con inclinaciones opuestas tienden a volver a un nivel común, reuniéndose en cuanto es posible bajo una sola bóveda que por escalones va reduciéndose hasta llegar a la anchura normal por una curva de 250 metros de radio, que es el que corresponde a la entrada de la Plaza de Cataluña. Por el lado de la Ronda los dos túneles se proyectaron uno encima de otro, para evitar luces de bóvedas exageradas en la parte inmediata al desvío.

La solución adoptada permitió, cuando se llevó al cabo el replanteo de la línea, bajar aún un poco más el perfil en el cruce con el eje de la Ronda. A instancias de la Segunda División de Ferrocarriles se introdujo esa ligera modificación para dar paso al Metro Transversal, que se hallaba entonces en constitución.

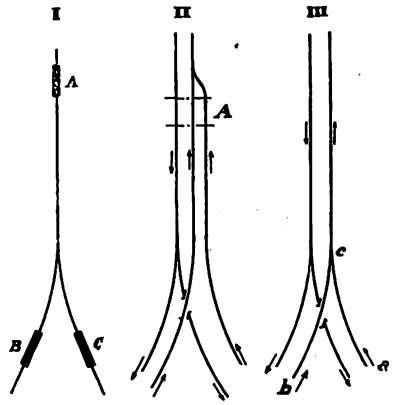


Fig. 3.ª Sistemas de cruzamientos de vías

Nosotros preferimos, no sólo en aquel punto sino en otros, en los cuales pasar por encima traía aparejado el desvío de cloacas, elegir un nivel más bajo para nuestra obra, en beneficio de su economía.

Así, sólo nos reservamos en aquella ocasión un nivel superficial en la entrada de las Ramblas en donde no hay cloaca que intercepte el paso, y con ello ha sido posible establecer la estación «Plaza de Cataluña» a poca profundidad, para mayor comodidad del público. La planta y la perspectiva que publicamos (figs. 1.ª y 2.ª) dan la mejor idea de la distribución general de la bifurcación que nos ocupa. Junto a la planta hemos indicado los perfiles transversales de algunos puntos importantes. La perspectiva abarca solamente la parte inmediata al punto de bifurcación.

Fáltanos sólo hacer constar que la primera idea, que, desarrollada y tanteada, dió origen al tipo de bifurcación adoptado, fué debida a nuestro distinguido amigo Mr. F. Fraser Lawton, director de Ferrocarriles de Cataluña y consejero del Metro.

Entre nuestros colaboradores hemos de mencionar al ingeniero don Luis Soucheirón y a los ingenieros y subalternos que aun forman parte de la Compañía.

SANTIAGO RUBIÓ TUDURÍ,
Ingeniero.

Barcelona.

Nota astronómica para marzo

Sol.—Ascensión recta a mediodía de tiempo medio de Greenwich de los días 5, 15 y 25 (entiéndase lo mismo de los otros elementos y también al hablar de los planetas): $23^h\ 3^m$, $23^h\ 39^m$, $0^h\ 16^m$. Declinación: $-6°\ 8'$, $-2°\ 14'$, $-1°\ 43'$. Ecuación de tiempo: $-11^m\ 44^s$, $-9^m\ 9^s$, $-6^m\ 11^s$. Sol en *Aries* el 21 a $3^h\ 13^m$, con lo cual se dará entonces comienzo a la PRIMAVERA para el hemisferio boreal, y al OTOÑO para el austral.

Luna. C. C. en *Géminis* el 2 a $12^h\ 7^m$, L. Ll. en *Virgo* el 10 a $14^h\ 21^m$, C. M. en *Sagitario* el 17 a $17^h\ 22^m$, L. N. en *Aries* el 24 a $14^h\ 3^m$. Sus conjunciones planetarias se sucederán así: el día 8 con Neptuno a $6^h\ 50^m$, el 14 con Saturno a $14^h\ 41^m$, el 19 con Júpiter a $6^h\ 56^m$, el 23 con Urano a $16^h\ 32^m$ y con Venus a $21^h\ 29^m$, el 25 con Mercurio a $18^h\ 40^m$ y el 29 con Marte a $2^h\ 12^m$. Apogeo el 4 a 14^h, perigeo el 20 a 1^h.

Digitized by Google

Mercurio. AR(Asc. recta): $23^h\ 5^m$, $0^h\ 15^m$, $1^h\ 18^m$. D (Decl.): $-7°\ 44'$, $+1°\ 10'$, $+9°\ 56'$. Visible como astro vespertino durante la segunda quincena, acercándose a γ del Pegaso (Algenib). Conjunción superior con el Sol el 5 a 13^h, y con Urano (Mercurio quedará 42′ al S) el 8 a 22^h. En el nodo ascendente el 17 a 16^h, y en el perihelio el 22 a 7^h. Tendrá lugar su máxima elongación oriental el 30 a 19^h.

Venus. AR: $22^h\ 17^m$, $23^h\ 4^m$, $23^h\ 50^m$. D: $-12°\ 0'$, $-7°\ 29'$, $-2°\ 38'$. Visible como astro matutino, poquísimo tiempo antes de la salida del Sol (media hora escasa los primeros días, y cinco minutos los últimos), en Acuario. Llegará a su afelio el 3 a 1^h. Conjunción con Urano el 21 a 10^h (Venus 47′ al S). Máxima latitud austral heliocéntrica el 25 a 8^h. Su magnitud estelar permanecerá siempre igual a −3'4; su diámetro aparente, 10″, experimentará sólo una disminución de 2 décimas.

Fases de Venus en 1925, el día 1.° de cada mes

Marte. AR: $3^h\ 1^m$, $3^h\ 28^m$, $3^h\ 94^m$. D: $+18°\ 7'$, $+19°\ 53'$, $+21°\ 24'$. Visible, la primera mitad de la noche, marchando desde cerca de δ del Carnero a A^1 del Toro. Su magnitud estelar pasará de 1'3 a 1'6, y su diámetro será casi la mitad del de Venus.

Júpiter. AR: $19^h\ 11^m$, $19^h\ 18^m$, $19^h\ 24^m$. D: $-22°\ 24'$, $-22°\ 12'$, $-22°\ 2'$. Visible, desde 4^h al principio y desde 2^h al fin del mes, cerca de la π del Sagitario.

Saturno. AR: $14^h\ 50^m$, $14^h\ 49^m$, $14^h\ 47^m$. D: $-13°\ 42'$, $-13°\ 35'$, $-13°\ 26'$. Visible, desde 23^h los primeros días y desde 21^h los últimos, cerca de α de la Balanza.

Urano. AR: $23^h\ 28^m$, $23^h\ 30^m$, $23^h\ 32^m$. D: $-4°\ 13'$, $-3°\ 59'$, $-3°\ 46'$. Prácticamente invisible. En conjunción con el Sol el 12 a 13^h, con Mercurio el día 8 a 22^h y con Venus el día 21 a 10^h.

Neptuno. AR: $9^h\ 32^m\ 23^s$, $9^h\ 31^m\ 27^s$, $9^h\ 30^m\ 39^s$. D: $-14°\ 57'$, $-15°\ 1'$, $-15°\ 5'$. Visible, toda la noche, entre α y λ de la Hidra. En su conjunción lunar quedará 19′ al S.

Ocultaciones. El día 7 será visible en el centro de España (los datos están tomados del Anuario del Obs. de Madrid) la ocultación por la Luna de la estrella *227 B. Cancri* (magn. 6'4): inmersión a $23^h\ 28^m$ por un punto que dista −68° (izquierda del observador) del vértice superior (que mira al cenit) del limbo lunar, emersión a $24^h\ 52^m$ por +104°. El día 13 la de *80 Virginis* (6'7), de $2^h\ 26^m$ (−102°) a $3^h\ 43^m$ (+62°). El día 21 la de ι *Capricorni* (4'3), de $4^h\ 49^m$ (−174°) a $5^h\ 35^m$ (+101°). Al S de la Península (San Fernando): el día 13 la de *80 Virginis* (6'7), de $2^h\ 22^m$ (−119°) a $3^h\ 46^m$ (+76°); y el día 21 también la de ι *Capricorni* (4'3), de $4^h\ 50^m$ (+164°) a $5^h\ 21^m$ (+112°).

BIBLIOGRAFÍA

Traité d'électricité atmosphérique et tellurique, publié sous la dir. de *E. Mathias*, par *J. Bosler, P. Loisel, R. Dongier, Ch. Maurain, G. Girousse* et *R. Mesny.* Un vol. de XX-580 pages, avec plus de 160 fig. Édité par Les Presses Universitaires de France, Boulevard St.-Michel, 49. Paris. 1924. Prix, 40 fr.

Bajo dos impresiones nos hallamos al escribir esta nota bibliográfica: una es de gratitud, ya personal por las frases excesivamente laudatorias que en varios puntos de este tratado se dedican a la Memoria que publicamos hace quince años sobre «La Sección Eléctrica» del Obs. del Ebro, ya colectiva por los elogios que se hacen del mismo Observatorio al que pertenecimos durante once años; la otra impresión es de admiración por la grandiosidad de esta voluminosa obra. Algo hemos dudado sobre si sería mejor no mencionar la impresión de gratitud, para no restar valor a las merecidas alabanzas que hemos de tributar a esta obra magistral; mas, por una parte creemos con ello cumplir un deber de justicia, y por otra es tan evidente el mérito de la obra, que sin duda los lectores se convencerán por sí mismos de la sinceridad de nuestros elogios.

M. D. Berthelot, presidente de la 6.ª Secc. del Comité francés de Geod. y Geof., nos declara en el prólogo, que la iniciativa de este *Tratado* partió del activo secretario de dicha Sección, M. E. Mathias, director del Obs. de Puy de Dôme, con objeto de llenar la laguna que se notaba de una «obra de conjunto» en lengua neolatina para servir de texto y de consulta en las cátedras y laboratorios de Física del Globo recientemente fundados. Como empresa semejante exigía una erudición y trabajo superiores a las fuerzas de un solo individuo, se pensó en distribuir la tarea entre una pléyade de especialistas en cada ramo, cuidando M. Mathias de trazar las líneas generales y de armonizar, completar y uniformar los distintos trabajos.

Divídese en tres partes: 1.ª Electricidad atmosférica invisible (o estado eléctrico del aire en sí mismo). 2.ª Meteoros eléctricos (o manifestaciones visibles). 3.ª Electricidad telúrica.

La 1.ª parte, «electricidad tranquila del tiempo sereno» según expresión del célebre P. Beccaria, Sch. P., ocupa más de la mitad del grueso volumen, y se divide en 6 capítulos, cada uno de los cuales es una acabada monografía.

El I, «Campo eléctrico de la atmósfera», está escrito por R. Dongier, prof. del Instituto nacional agronómico. Después de las generalidades sobre este fenómeno, el más explorado y fundamental en electricidad atmosférica, se dedican 19 páginas a explicar la teoría y diversas formas del órgano principal para la observación, el colector, haciendo resaltar el objeto de su parte integrante, el igualador o nivelador de potencial. Siguen 2 artículos, muy prácticos, sobre electrómetros y registradores. El coeficiente para reducir las observaciones a valores absolutos es el asunto de otro artículo. En las últimas 30 páginas se resumen los datos publicados hasta la fecha, sobre valores y variaciones con relación a otros fenómenos, y a distintas alturas, latitudes, etc., con preciosos gráficos.

De los tres cap. siguientes, «Dispersión», «Conductibilidad» y «Corrientes de conducción» se ha encargado M. Ch. Maurain, cuya competencia es bien conocida por su obra *Physique du Globe* (Ibérica, vol. XX, n.° 494, pág. 176). Con suma precisión, claridad y minuciosidad se expone la técnica y funcionamiento de los distintos aparatos y el fundamento científico de los métodos y fórmulas empleadas, y las teorías del fenómeno, declarando, sin embargo, el límite hasta donde nos permiten extendernos los datos recogidos durante los siete lustros que cuenta esta tan joven como frondosa rama de la Meteorología. El primer capítulo es muy breve, puesto que hoy día la dispersión

Digitized by Google

como tal tiene sólo importancia histórica, por haber sido la llave que, en manos de los expertos Elster y Geitel, abrió la puerta a la naciente teoría de la ionización para extender sus dominios por el aire atmosférico (IBÉRICA, vol. XXI, n.º 523, p. 229). Decimos «como tal», porque las fórmulas que se utilizan para determinar el coeficiente (1) sirven asimismo para deducir la conductibilidad (dividiendo por 4π), si se utiliza un cuerpo dispersor apropiado como hacen Riecke, Schering, Gockel, etc.

En las 60 sustanciosas páginas del capítulo «Conductibilidad y ionización atmosféricas» se reúne lo principal de tan importante materia. Expuestas las características de los iones gaseosos en general, y en especial de los atmosféricos, se pasa a los diversos métodos de su estudio: primero los aparatos de dispersión en debidas condiciones, como ya hemos dicho; después, los de condensador cilíndrico y corriente gaseosa, cuya teoría general y en particular para contar iones se expone magistralmente. Por fin se dan resultados, con sus variaciones y agentes que en ellas influyen, y se cierra el capítulo pasando revista a las causas de la ionización del aire, dando la importancia merecida a la radiación solar ultravioleta.

El mismo Maurain compendia en otro capítulo los métodos para medir la llamada «corriente vertical» (por ser ésta su normal dirección), y los resultados todavía pocos relativamente.

A fin de redondear la materia anterior, M. Mathias ha añadido un V capítulo sobre la movilidad de los iones.

El cariño que profesamos a estos estudios nos ha llevado (aun condensando) más allá del espacio disponible, por lo cual, en lo que se sigue, nos limitaremos a indicar lo más saliente.

El capítulo VI y último de la 1.ª parte, escrito por el doctor Loisel, especialista en el ramo, trata de la radioactividad del aire y también de la del suelo y aguas, en cuanto influyen en aquélla. En sus 90 páginas se habla de la ionización en recipiente cerrado, radiación penetrante, experiencias de Elster y Geitel y de Dike, etc. Del mismo Loisel es un capítulo de la 3.ª parte, sobre el calor terrestre explicado por los radioelementos, según la plausible teoría Rutherford-Strutt.

La 2.ª parte «Meteoros eléctricos» está casi toda escrita por el director del Obs. de Puy de Dôme. Lo más original, en que el autor muestra su dominio de la materia, es lo relativo a rayos y relámpagos, cuya teoría podrán saborear en breve los lectores de IBÉRICA. Se estudian luego los pararrayos y se da el fallo sobre los niágaras. El artículo sobre auroras boreales, es la última palabra, ya que en él se da cabida a las más recientes investigaciones de Vegard, conocidas de nuestros lectores.

También contiene los últimos experimentos y recientes teorías el capítulo sobre «Electricidad de las precipitaciones», salido asimismo de la fecunda pluma de M. Mathias.

Otro tanto podemos decir del III cap. de esta parte, donde M. Mesny, del Labor. de Radiotel. Marina, ha condensado cuanto hasta la época se ha averiguado sobre «Radiotel. y perturbaciones naturales electromagn.», con preciosas indicaciones para la instalación de estaciones ceraunográficas. Echamos de menos el que no se mencionaran siquiera los estudios del P. Dechevrens, S. J., sobre su campo hertziano atmosférico.

Finalmente el I cap. de la última parte «Corrientes telúricas naturales» escrito por J. Bosler, dir. del Obs. de Marsella, y el II «Corrientes tel. de origen artificial» por G. Girousse, dir. del *Triphasé* (Nord Lumière), no desmerecen en nada de los anteriores. En el primero, después de dilucidar los caracteres generales del fenómeno, se describen las instalaciones antiguas y modernas, y se estudian las variaciones, relacionadas con la actividad solar y magnetismo terrestre. Aunque la erudición es también exuberante, nos hubiera gustado que M. Bosler citara los trabajos del señor Landerer, publicados en *Comptes Rendus* con anterioridad a la obra de Blavier; también hubiéramos deseado que, al exponer el método para determinar la resultante, se mencionara el cálculo del P. José Ubach, S. J. (Boletín del Observatorio del Ebro, 1910, n.º 1), que nos sirvió de base para idear el método gráfico adoptado por Bosler, que incluímos en la edición francesa, en vez del paralelogramo de fuerzas que dimos en la española, verdadero sólo para líneas aproximadamente rectangulares.

La copiosísima bibliografía (más de 500 obras y artículos) que se reúne al fin de casi todos los capítulos da idea, aun a los no especializados, de la ímproba labor que representa el resumir, asimilar y exponer con claridad, precisión y armonía tantos materiales, gran parte de ellos en inglés o alemán.

Aun lo poco que hemos podido decir, dado el limitado espacio disponible, habrá sido suficiente para que el lector vislumbre la magnitud de la obra, por la cual felicitamos sinceramente a M. Mathias y a sus egregios colaboradores, quienes con razón pueden estar satisfechos de su empresa, que servirá sin duda para que los jóvenes de lengua neolatina se lancen con denuedo a conquistar nuevos lauros a la ciencia, explayándose por dilatados horizontes, todavía inexplorados, que en varios puntos de la obra se dejan entrever.—J. GARCÍA MOLLÁ, S. J.

(1) Puesto que el autor se remite a nuestra Memoria publicada los años 1909 y 1910, aprovechamos la ocasión para corregir una errata, que advertimos 3 ó 4 años después de publicada, acerca de la corrección del «influjo del electrómetro». En la página 23, línea 1.ª (7.ª en la edición francesa), se dice que «el *primer* término se tendrá que dividir por la constante $1-n$», y debe decir «*ambos* términos», de suerte que la constante del segundo término no será n sino $\frac{n}{1-n}$, conforme lo habían publicado Elster y Geitel, y así la empleamos desde entonces en el Observatorio. Como $n=\frac{C'}{C+C'}$ y $\frac{1}{1-n}=\frac{C+C'}{C}$, se tendrá $\frac{n}{1-n}=\frac{C'}{C}$. Lástima que no pudiéramos antes avisar del error a M. Maurain, pues le hubiéramos evitado incurrir en el mismo. En el razonamiento de Maurain (algo parecido al de Schering), el error latente está ya en la línea 12 de la página 97, donde se toma a en vez de la a' del párrafo anterior; estando, pues, ya incluído en a' el término de corrección por falta de aislamiento *(fuite)*, ambos términos han de multiplicarse por $\frac{C+C'}{C}$; hágase lo mismo en la p. 108.

Lecciones de Física general. *(Curso de Ampliación)*, por *Alberto Inclán López*, catedrático de la Escuela central de ingenieros industriales. 520 págs., 321 figs. Madrid. 1924.

Esta obra viene a aportar una importante contribución a nuestra literatura científica didáctica. Hasta ahora disponíamos en España de buenos libros de Física dedicados a los cursos preparatorios, y dirigidos por lo tanto, a un público en quien no se suponen otros conocimientos matemáticos que los más elementales de 2.ª enseñanza. Faltaban otros que fueran el complemento de los anteriores, donde se echara mano, cuando hiciera falta, del cálculo infinitesimal, es decir, que fueran del corte de los cursos de Física que tanto abundan en el extranjero. Este vacío es el que vienen a llenar, en gran parte, las lecciones que brevemente reseñamos.

Su segundo rasgo fisonómico es la orientación hacia la técnica. No hay que olvidar que se trata de un resumen de las explicaciones dadas por el autor en su cátedra de la Escuela central de ingenieros industriales. No era un cometido fácil de llenar, el seleccionar y reunir en un tomo las materias más importantes en las aplicaciones, tratando cada una en la forma adecuada al objeto. Pero bien puede afirmarse que la empresa se ha llevado a feliz término, como era de esperar de la competencia de quien ha sido dos veces catedrático por oposición, conoce a fondo la Física por ser doctor en ciencias, y está bien enterado de las cuestiones de aplicación por ser ingeniero.

La obra está dividida en cuatro partes, tituladas: «Mecánica. Propiedades de la materia»; «Métodos e instrumentos de medida»; «Termología»; «Electricidad y Magnetismo».

La 1.ª comienza por un estudio detenido del movimiento vibratorio y su propagación; luego trata de los estados gaseoso y líquido; y termina con un tercer capítulo muy interesante sobre «Resistencias pasivas y aplicación a los transportes», en que da unas ideas de navegación y de los aeroplanos, globos libres y dirigibles.

En la 2.ª, después de dar la teoría de errores y algunas generalidades acerca de las medidas, trata de la medición de longitudes, superficies, volúmenes, de los contadores para gases y para líquidos, de la medida para ángulos, del tiempo (re-

Digitized by Google

lojes), de presiones (barómetros y manómetros, reguladores de presión), y también de las balanzas (medida de masas).

La 3.ª consta de seis capítulos: I. *Termometría* y *Dilatación*, donde se da la importancia debida a la pirometría. II. *Calorimetría*, insistiendo de un modo especial en los calorímetros de carácter industrial. III. *Termodinámica*, muy bien expuesta, llegando hasta la regla de las fases y fórmula de Clapeyron. IV. *Cambios de estado*, donde se habla de los criohidratos y de las aleaciones eutécticas. V. *Estudio de los vapores y en particular del vapor de agua*, capítulo de aplicación de la Termodinámica muy interesante para el ingeniero, en que se insiste en el manejo del diafragma entrópico. VI. *Densidades e Higrometría*.

La 4.ª también consta de 6 capítulos: I. *Campos de fuerza*. II. *Magnetismo*. III. *Electrostática*. IV. *Corriente eléctrica*, en que excusado es decir que se estudia el electromagnetismo y la inducción. V. *Corrientes alternas*, dando las corrientes polifásicas y campos magnéticos giratorios. VI. *Medidas eléctricas*. Concluye la obra con unas tablas numéricas de diversas constantes físicas útiles en la práctica.

Es un libro que ha de prestar gran utilidad, no sólo a los alumnos de las escuelas de ingenieros, sino también a todos los que se interesan por esta índole de estudios.—J. M.ª PLANS.

Enciclopedia universal ilustrada europeo-americana.—Tomo 24, Barcelona. Hijos de J. Espasa, editores.

En 1552 páginas de nutrida lectura que contienen las iniciales Flami-Fuh, nos pone a la vista un sinnúmero de artículos de reducidas dimensiones, alternando con alguno que otro de extensión considerable. Creemos, sin embargo, ver en este volumen estudio especial por no alargar desmesuradamente algunos artículos: criterio acertado porque, si bien son muy deseables las monografías, no es posible que en una Enciclopedia de esta índole se nos presente la monografía de muchos artículos, ni aun de algunos pocos. Hemos de mencionar, empero, varios que son de extensión y mérito especial, por lo cual serán consultados con frecuencia por los estudiosos. Tales son, en literatura, la voz Fonética, artículo bastante extenso y variado, con alguna nota patriótica plausible. En las ciencias exactas, físicas y químicas es donde más extensión y esmero se distingue, dentro de una laudable moderación. Así mencionaremos como insignes las voces Flúor, Fósforo, con láminas en color caprichosas y escogidas, Fotometría, Fotogrametría, de considerable extensión. En el artículo Forma concurren la Mineralogía, la Matemática y la Filosofía, con sobriedad, aunque con suficiencia la última. Ítem Frío, Fuego, etc.

La Historia y Geografía están bien representadas. Vense muchas biografías de personajes muy conocidos y de otros que no lo son tanto: los Franciscos en primer término, Flammarion, cuyo carácter se pinta sin disimulo de sus lunares, Font y Sagué, biografiado con cariño, etc. En cambio hay alguna, como la de Anatole France, que deja mucho que desear: no se debía haber ocultado la impiedad e inmoralidad de este escritor: creemos que no basta, después de las alabanzas sin tasa que se le tributan, añadir escuetamente que sus obras están todas en el *Índice* de libros prohibidos. Muchas ciudades se describen con primor, como Florencia, Foix, y aun pueblos de menos importancia, como Flix y Fontilles, que se hace simpático. Y en cuanto a Geografía vemos a Fontainebleau hermosamente tratado y Formosa, ambos más bien con moderación de ilustraciones. Pero sobre todo el artículo Francia descuella, tratándose en todos sus aspectos, geográfico, histórico, político, económico, literario, científico, artístico, militar, marino, etc., ilustrado con muchos mapas, láminas en color, y grabados.

La Historia Natural ofrece artículos tan bellos como Flor y Flores, Foca, con varias láminas en negro y en colores, Fósil, con gran variedad de doctrina y figuras, hasta los datos más recientes, como el huevo de dinosaurio (véase IBÉRICA, vol. XXI, n.º 523, p. 232), Fresa, aunque en otra acepción entra en sección diversa, lo mismo que Fresaderas.

Entre las ciencias de aplicación citemos los artículos Flecha, Fontanería, de buena extensión, Forestal, acaso excesivamente breve, pero bien ilustrado, Forraje y plantas forrajeras, con bellas láminas, Fortificación, Freno, Fruta, Frutales, Fuente, con hermosa lámina en color y grabados, hasta el de la fuente de los 72 caños, de Alcañiz.

Fractura en Anatomía, Frenología en Fisiología, merecen mencionarse y estudiarse. En lo perteneciente al arte y a los artistas se echa el resto, con profusión de ilustraciones, excesivas a nuestro juicio, incluso de obras que hieren los ojos púdicos, aun fuera de su sitio, v. gr. en el artículo Francia, Fotografía y algún otro. Pudieran y debieran suprimirse, con mejora evidente de la obra, sobre todo si se diera más cabida a paisajes, que más bien escasean, monumentos, autógrafos, otras ilustraciones científicas. Algunas láminas, ciertamente, son bellísimas, como las de Francesca, Froment, otras ya aquí mencionadas y alguna otra; pero en cambio alguna que otra no hace falta, y lo mismo se diga de grabados. Por lo mismo que ponemos esta Enciclopedia sobre nuestra cabeza, nos duele tener que señalar tales faltas, pues la quisiéramos perfecta.—LONGINOS NAVÁS, S. J.

El planeta Marte, por *don Victoriano Ascarza,* astrónomo del Observatorio de Madrid. 96 pág., 5 fig. en el texto y 8 lám. fuera de texto. Reimpreso del *Anuario del Observatorio de Madrid* para 1925. Madrid. 1924.

La vie sur Mars, par l'abbé *Th. Moreux,* directeur de l'Observatoire de Bourges. Un vol. de 96 pag. avec 28 fig. et 2 planches hors texte. G. Doin, éditeur. 8, place de l'Odéon, Paris. 1924.

I. El 23 de agosto último ocurrió una oposición del planeta Marte en condiciones excepcionalmente favorables, por la aproximación de ambos astros, que en nuestros años no se hallará otra semejante. Como esta oposición despertó en el público una curiosidad casi nunca igualada, el señor Ascarza, con mucho acierto, primero en el *Anuario* y luego en una tirada aparte, ofrece un resumen compendioso y elemental del estado que alcanzan al presente los conocimientos sobre el planeta Marte, juntamente con algunas observaciones hechas en el Observatorio astronómico de Madrid.

Tanto en sus conferencias sobre Marte en Salamanca, Madrid, etc., como en esta monografía, el señor Ascarza ha logrado interesar a sus oyentes y lectores por la claridad, sencillez y amenidad de su exposición.

II. Cuando contemplamos a Marte con un telescopio, o estudiamos su topografía, o asistimos a los fenómenos meteorológicos que se desenvuelven a nuestra vista en la superficie de ese mundo vecino ¿podemos afirmar que en Marte existen seres vivientes? ¿podemos descifrar los llamados enigmas marcianos? El abate Moreux, que hace más de 25 años que se dedica al estudio de Marte, con ese estilo pintoresco que es distintivo de sus obras, contesta en esta monografía a las preguntas antes indicadas, según los conocimientos astronómicos actuales lo aconsejan.

Si alguien hubiese de escoger uno de los dos interesantes tomitos, le inclinaríamos, sin vacilar, hacia el del Sr. Ascarza.

SUMARIO.—La industria eléctrica en España en 1924.—Los ferrocarriles españoles en 1924.—Real Ac. de Cienc. y Artes de Barcelona.—Nueva factoría para la construcción de material ferroviario ◙ Cuba. Escuela naval.—México. Obras públicas ◙ Las ondas ultracortas y ultralargas en T. S. H.—Destilación de la hulla a baja temperatura.—Bote plegable Collet.—La evolución marítima de Dantzig.—Tratamiento de la escarlatina.—Viaje aéreo París-Dakar.—Proyecto de desecación del Zuiderzee.—Ventajas del combustible «mazout».—Derribo del primer rascacielos de Nueva York.—El puerto marítimo y aéreo de Kõnigsberg ◙ Algunas anguilas grandes del Pisuerga y del Duero, *A. Gandolfi.*—Bifurcación en la P. de Cataluña del Metro Gracia-Puerto, *S. Rubió* ◙ Nota astron. para marzo ◙ Bibliografía

Digitized by Google

Digitized by Google

Crónica hispanoamericana

España

Botadura del crucero «Príncipe Alfonso».—Con el fin de que coincidiese con la fiesta onomástica de S. M. el Rey y del Príncipe de Asturias, cuyo nombre lleva este hermoso buque, el 23 del pasado enero se verificó en el Ferrol el acto de la botadura, la cual revistió extraordinaria brillantez.

Una imponente multitud, el elemento oficial y numerosísimos invitados llenaban la factoría de la Sociedad Española de Construcción Naval. Bendecido el buque por el vicario castrense, a las $12^h\ 55^m$ se quitaron los pantoques y las cuñas de las camas que sostenían los carros, y cortada la cinta por la madrina, la excelentísima señora doña Andrea Larrondo, esposa del almirante señor Enríquez, capitán general del Departamento, inició el buque majestuosamente su descenso por la grada, que verificó en 41 segundos, llegando al mar sin ningún contratiempo (véase el grabado de la portada de este número).

Después de la botadura se pronunciaron elocuentes discursos y el señor Barón de Satrústegui dijo, que la gran manifestación de homenaje celebrada aquel mismo día en Madrid había impedido a Sus Majestades asistir a la botadura de la nueva unidad de nuestra escuadra. Refiriéndose al nuevo buque, dijo que era de esperar que sus excelentes condiciones marineras acreditarían una vez más a la laboriosa maestranza del Ferrol, recordando al efecto el triunfo del trasatlántico «Cristóbal Colón», construído en el mismo arsenal, que ganó el *record* de velocidad en la travesía a Cuba.

Las características del nuevo crucero son las siguientes: Eslora entre perpendiculares, 166'11 metros; eslora total, 176'62 m.; manga esqueleto, 16'46 m.; manga máxima, 16'61 m.; puntal del trazado, 9'30 m.; calado en situación normal: proa, 4'57 m.; medio, 5'03 m; popa, 5'49 m.; desplazamiento aproximado, 7976 toneladas métricas; velocidad en pruebas, 33 millas; radio de acción a toda fuerza (aproximado), 1200 millas marítimas; radio de acción a 15 millas, 5000 íd. Sus líneas son tan finas, que le permitirán desarrollar mayor velocidad de la estipulada en el contrato.

El armamento consistirá en ocho cañones de 152 milímetros y 50 calibres, dos de ellos sencillos y tres dobles; cuatro cañones antiaéreos de 101'6 milímetros, una ametralladora Maxim's, calibre fusil; 12 tubos lanzatorpedos de 533 milímetros de diámetro, montados en cubierta, en cuatro grupos de tres tubos cada uno.

La maquinaria propulsora consistirá en cuatro juegos independientes de turbinas con un total de 80000 caballos de potencia, estimados sobre los ejes.

Las calderas serán ocho, independientes, de tipo acuotubular, para trabajar a una presión de 17'57 kilogramos por centímetro cuadrado.

La torre de combate será de acero fundido, en una sola pieza el techo y costados; el espesor de los costados será de 150 milímetros, y el techo variará desde 150 en el borde exterior hasta 62'5 milímetros en el centro.

La tripulación la compondrán 545 hombres.

Las máquinas se utilizarán por medio de cuatro ejes, moviéndose a 350 revoluciones por minuto. El vapor lo suministrarán 8 calderas. El combustible único empleado será el petróleo. En las cámaras de calderas irán montadas las bombas principales y auxiliares de alimentación, etc.

Cada eje ha de ir movido por un grupo de turbinas de alta y baja presión, que transmitirán el esfuerzo mediante una caja de engranajes dobles helicoidales, pero de simple reducción. También llevará cada eje la disposición adecuada para ciar, y secciones para hacer las veces de turbinas de crucero.

En la parte del casco correspondiente a las cámaras de máquinas y calderas hay doble fondo, y los tanques que forma éste se destinan a contener combustible líquido y a tanques de reserva de alimentación.

La energía eléctrica la suministran tres dínamos que funcionarán a 110 volts, alimentando el alumbrado del buque compuesto de más de 1000 luces, y los diferentes servicios de maniobra. El buque llevará también 7 proyectores que podrán ser maniobrados simultáneamente con los cañones.

En los mismos astilleros queda en grada el crucero de igual tipo número 9, que lleva el nombre de «Almirante Cervera» y aunque tiene colocadas muchas planchas de la costura acorazada, su botadura no se realizará hasta dentro de algunos meses. En los talleres de armar, de carpintería y maquinaria se construyen las planchas de los mamparos, botes, puertas estancas y turbinas de este buque.

Con motivo del proyectado aumento de la flota de la Compañía Trasatlántica en 7 buques de gran tonelaje destinados a intensificar los servicios postales y a realizar el intercambio de productos con la América española con bandera nacional, se dice que algunas de estas unidades serán construídas también en los Astilleros de la Sociedad Española de Construcción Naval, teniendo en cuenta los excelentes resultados obtenidos por el «Cristóbal Colón», cuyos brillantes éxitos en las pruebas de velocidad le dan la primacía entre los buques de las demás naciones.

La energía hidroeléctrica de España en 1924.—No sabemos que se hayan terminado en 1924 más instalaciones hidroeléctricas que las del salto *Peñas de Castro*, del río Tajo, en término de Estremera (Madrid), con potencia media de 2000 caballos, que se transportan a Vicálvaro para ser empleados por entero en la fábrica *Cementos Valderribas;* y tres de potencia inferior a 100 caballos en Ataun, Villafranca y Deva (Guipúzcoa). La Hidroeléctrica de Castilla no ha terminado aún su salto del Júcar, de 15000 ca-

Digitized by Google

ballos en Villalba de la Sierra (Cuenca), en el que lleva invertidos más de 30 millones de pesetas; «La Gallega de Electricidad» continúa las obras del salto del Tambre (Coruña), en el que van gastados unos 16 millones; la «Hidroeléctrica del Cantábrico» continúa las obras de ampliación de los saltos de Somiedo (Oviedo), con los que duplicará su actual potencia de 8000 caballos. En la región catalana prosiguen las obras que realizan la «Productora de fuerzas motrices» y la «Cooperativa de flúido eléctrico» de Barcelona.

Algunas empresas hidroeléctricas han llevado al cabo, durante el año último, mejoras de importancia en sus instalaciones y redes, tanto de transporte como de distribución. La «Hidroeléctrica Española» ha terminado ya en los trozos Madrid-Huelves (80 kilómetros) y Molinar-Dos Aguas-Valencia (80 kilómetros), la transformación de la línea de transporte Valencia-Madrid, con capacidad de 25000 kilowatts, que pasa por los saltos de Dos Aguas y El Molinar para elevar el voltaje a 130000 volts, empleando torres metálicas de 21'50 metros de altura, cadenas de aisladores de suspensión de ocho elementos y cable de aluminio con alma de acero. Esta Sociedad ha adquirido el salto Tranco del Lobo, de 3000 kilowatts, en el Júcar, y ha conseguido mediante el embalse de aquel salto regularizar la potencia del de Molinar en relación con el consumo diario; y ha aumentado hasta 20000 caballos la potencia de los grupos instalados como reserva térmica (turbinas de vapor), en su central de Madrid, que era de 12000 caballos.

Es de notar la tendencia de las grandes empresas dedicadas a la producción o al aprovechamiento de la energía eléctrica, a constituir centrales térmicas de reserva con motores Diesel, de potencia adecuada a sus necesidades. A semejanza de la central del Pacífico constituída por tres motores Diesel de 1500 caballos cada uno, que fué construída en 1923 por la Compañía del Metropolitano Alfonso XIII, las «Eléctricas reunidas de Zaragoza» han puesto en servicio en 1924 una central compuesta de tres motores Diesel de 3000 caballos, para alternadores que trabajan a la tensión de 3000 volts. Aneja a esta central se ha establecido una estación receptora y transformadora de 10350 kilowatts-amperes, y así ha amplificado sus dos antiguas estaciones, y además ha montado cuatro hornos nuevos de 2400 kilowatts en su fábrica de carburo.

Otra solución muy importante al problema de la reserva térmica es la adoptada por la «S. A. Electra de Viesgo», que ha terminado en 1924 la gran central de Santa Cruz de Ujo, situada al pie de las minas de carbón de «La Hullera española». Esta central, de 15000 caballos, prevista para ser ampliada hasta 40000, sirve, en unión con la central térmica del Astillero (Santander), de 2500 caballos, como reserva a las siete instalaciones hidroeléctricas que dicha sociedad posee en las provincias de Santander, Asturias y Palencia, en las que lleva ya invertidos unos 86 millones de pesetas.

Camiones blindados construídos en España.—El día 19 del pasado diciembre llegó a nuestra Fábrica nacional de Trubia el proyecto de un camión blindado, ideado por la comisión de experiencias de Artillería, y el 9 del siguiente mes de enero salió de dicha fábrica el primer camión ya construído.

Todas las partes vitales del camión (cuyo chasis Krupp, sobre el que ha sido montado, se envió desde Madrid) van blindadas con un acero especial de siete milímetros de grueso. Con su blindaje y en orden de marcha, pesa seis toneladas y media, admite una carga de dos, y es capaz de llevar ocho ametralladoras y veinte fusiles. Las ametralladoras van distribuídas dos en cada costado, dos en la parte posterior y otras dos en una especie de torre que lleva el camión, la que puede girar sobre ruedas alrededor de su eje.

Las condiciones de seguridad de este camión son muy grandes: en todos los costados hay agujeros del mismo diámetro que la caña del fusil, para poder disparar; y las mirillas de los conductores y observadores están dispuestas de modo que no pueda penetrar por ellas ningún proyectil. La chapa utilizada en el blindaje resiste disparos de fusil hechos a 100 metros, según resultados de las experiencias realizadas.

Correo aéreo Sevilla-Canarias.—Por R. D. publicado en la *Gaceta de Madrid* del 8 de febrero, se establece una línea aérea para el transporte de correspondencia entre Sevilla, Las Palmas de Gran Canaria y Santa Cruz de Tenerife, con las escalas que para su normal funcionamiento se fijarán por el ministerio de la Gobernación. Esta línea se considerará unida a las demás que para el servicio del Estado se hallan establecidas o se implanten en lo sucesivo; y, por su carácter y puntos de arranque, tránsito y término, su adjudicación habrá de hacerse a una empresa o entidad netamente española.

Las características y elementos de esta línea serán: *a)* Una expedición semanal de ida y vuelta, ampliable a dos o más si las necesidades del tráfico postal lo requiriesen. *b)* El servicio habrá de prestarse en aparatos con velocidad no menor de 140 km. por hora, a plena carga, y una capacidad de carga de 600 kilogramos, reservable para el correo. *c)* Los aparatos serán bimotores o multimotores con instalación a bordo de T. S. H. *d)* El servicio se realizará en las etapas y forma siguientes: Sevilla-Larache, Larache-Mogador o Agadir, y Mogador o Agadir-Cabo Jubi, en aparatos para vuelo terrestre; y Cabo Jubi-Las Palmas y desde este punto a Santa Cruz de Tenerife en anfibios. *e)* Las aerostaciones principales serán tres: una en Sevilla, otra en Las Palmas y la tercera en Tenerife, con hangares suficientes y demás dependencias de orden técnico y postal. *f)* La entidad que haya de efectuar el servicio habrá de disponer de una fábrica de aeroplanos o de talleres para la completa construcción de aparatos y reparación de los mismos, establecidos en territorio español. *g)* El plazo de concesión será por diez años, prorrogables por un período igual.

Digitized by Google

América

Bolivia.—*Progresos de la Agricultura.*—En la interior república de Bolivia, la agricultura realiza desde algún tiempo notables progresos, que serían aún mayores si pudiera mejorarse en ella el problema de los transportes, muy deficientes en la actualidad.

Se calcula que en todo el territorio hay cerca de 90 millones de hectáreas a propósito para el cultivo y la ganadería, pero sólo se cultivan actualmente unos 8 millones de hectáreas. Se confía que la extensión de terreno cultivado aumentará considerablemente cuando se destinen más capitales a la agricultura, y mejoren los medios de comunicación; cosas ambas en camino de realizarse.

Los ferrocarriles se van extendiendo por el territorio de la república, se construyen nuevas carreteras, y se utilizan con más frecuencia para el tráfico las vías fluviales del norte y este de la nación; pero aun continúa siendo demasiado elevado el precio de los transportes, para que la agricultura pueda desarrollarse debidamente.

En las altas mesetas occidentales y en las comarcas montañosas se cultivan con abundancia la cebada y la patata; pero es particularmente en los distritos del este donde la Agricultura va progresando activamente, pese a la poca intensidad en la labor, por ser estas comarcas las que se hallan menos habitadas. Los mayores progresos en agricultura se registran en la provincia de Cochabamba, que está más poblada que muchas de las comarcas orientales de Bolivia. En ella, al lado de un aumento en el área cultivada, se registra considerable mejora en los métodos de trabajo, así como en el empleo de maquinaria agrícola.

Se ha emprendido el cultivo del trigo, del arroz y del tabaco en la provincia de El Beni, del norte de la república, donde se encuentran facilidades para el transporte fluvial, que establece comunicación con el río Amazonas, y permite, por consiguiente, la relación con los mercados europeos, a través del Brasil. En la extensa provincia de Santa Cruz se produce café de excelente calidad, y va aumentando en ella el cultivo del cacao y de la caña de azúcar; el cacao promete llegar a ser una de las principales producciones de Bolivia, y este cultivo, con el de las otras dos plantas, dará seguramente gran importancia al vasto territorio de Santa Cruz.

La construcción del ferrocarril que atraviesa esta provincia hasta llegar a Puerto Suárez, en el río Paraguay, y el enlace con la red brasileña que va a los puertos del Atlántico, permitirá la fácil salida de estos productos hacia Europa, cosa que hasta ahora es muy dificultosa.

La opinión general de Bolivia en la actualidad, es que la prosperidad del país depende más bien de los progresos agrícolas que de su riqueza minera, y en este sentido han de realizarse los más importantes esfuerzos de la nación.

Crónica general

Frecuenciómetro electrolítico.—La frecuencia, o sea el número de períodos por segundo que tiene la corriente alterna de una red de alumbrado, o de otro circuito cualquiera, es un dato que importa mucho conocer, pues entra constantemente en el cálculo de los múltiples problemas y aplicaciones à que dan lugar esta clase de corrientes. Dicha frecuencia suele oscilar entre 40 y 100, y muchas veces es conocida con cierta aproximación; pues, lo mismo que la tensión o voltaje, es una de las características o constantes de la distribución eléctrica. Si es del todo desconocida, o se quiere mayor exactitud y seguridad, hay que acudir a procedimientos, generalmente indirectos, de aplicación delicada (IBÉRICA, vol. XVII, n.° 411-12, pág. 40). Recientemente M. A.-P. Rollet ha presentado a la Academia de Ciencias de París un nuevo frecuenciómetro de medición directa, muy práctico y fácil de realizar con el material corriente de un laboratorio.

El aparato se funda en los fenómenos de oxidación y reducción sucesivos que experimenta un electrodo de plata cuando se electroliza con él una solución alcalina con corriente alterna. Para ponerlos en evidencia basta retirar rápidamente la lámina del baño: en su superficie aparecerán curiosamente dibujados una serie de segmentos alternativamente blancos de plata metálica y negros de óxido, que corresponden respectivamente a la reducción producida por la alternancia negativa y a la oxidación de la positiva. Como durante el movimiento vertical de la lámina han tenido lugar un cierto número de interrupciones, pues la corriente pasa por cero al cambiar de sentido, se explica fácilmente la aparición de tales franjas, que serán tanto más anchas cuanto más rápido sea dicho movimiento. La separación entre las franjas blancas y negras corresponderá a los puntos en que la placa ha estado en contacto con la superficie del líquido en el momento de la interrupción.

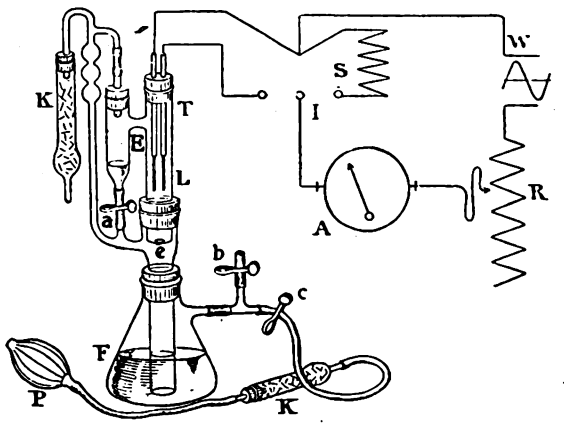
Esta experiencia es bastante parecida a la del papel empapado en una disolución de sulfato sódico teñida con tornasol, que se une por un extremo a un polo de la corriente alterna, mientras que el otro polo se pasea con alguna rapidez sobre la superficie. En corriente continua se obtendría un trazo de color uniforme, pero en corriente alterna se revelará la discontinuidad por una serie de trazos o cambios de color del tornasol que aparecerán dibujados en el papel. Tanto en uno como en otro experimento la frecuencia n vendrá dada evidentemente por la relación $n = lv$: en que l es el número de franjas negras o blancas que se habrán dibujado en la unidad de longitud de la lámina, y v la velocidad de su movimiento.

La fig. adjunta muestra claramente la disposición práctica adoptada por Rollet. Los eléctrodos L, formados por dos alambres de plata de 1 mm. de diámetro, son fijos; y lo que varía es el nivel del electrólito contenido en el tubo T al verterse por el orificio *e* practicado en pared delgada. La manipulación es rá-

Digitized by Google

pida y sencilla. Abierta la pinza *c* y cerradas las *b* y *a*, se empieza por hacer pasar el líquido de F al tubo T por medio de la pera de goma P, hasta que rebose un poco por la tubuladura E; de esta suerte se asegura la constancia del nivel superior en todas las mediciones. Luego se cierra *c* y se abre *b*, con lo cual el tubo T se vaciará rápidamente: se contarán finalmente, sin retirar los eléctrodos, el número de las franjas que se habrán dibujado entre dos trazos marcados en ellos. El movimiento de descenso del líquido no es uniforme, ni es necesario que lo sea: lo único que importa es que se verifique siempre con igual rapidez. Para calibrar el aparato bastará hacer una medición con una frecuencia bien conocida, y ver la relación que ésta guarda con el número de rayas: así se obtiene una constante por la cual habrá que multiplicar el número de rayas observado en cada una de las mediciones sucesivas.

El electrólito puede ser una solución de potasa o sosa cáusticas: la concentración mejor es de 1 a 4 %. Para impedir su carbonatación por el contacto eventual del aire, hay a la entrada y a la salida dos pequeños tubos K llenos de potasa cáustica sólida. La intensidad de la corriente ha de estar comprendida entre 1 y 3 amperes: por lo cual es conveniente intercalar, en el circuito del generador W de la corriente alterna, un amperómetro A en serie con el reóstato R. Se puede disponer además una resistencia fija S, de valor igual a la del electrólito. Colocando el conmutador I en el plot de la derecha, se tendrá de esta suerte un circuito ISWRA sobre el cual se podrá hacer previamente la regulación del amperaje: en el momento de la observación se trasladará al plot de la izquierda, y como la resistencia del nuevo circuito será igual, no variará la indicación del amperómetro.



Frecuenciómetro electrolítico Rollet

Con este aparatito se puede medir toda la escala de bajas frecuencias que generalmente emplea la electrotecnia, con resultados plenamente satisfactorios: el error máximo es del orden de la centésima.

Expedición zoológica norteamericana.—El buque de madera *Arcturus*, construído en los Estados Unidos de Norteamérica durante la pasada guerra, y que luego se ha destinado a laboratorio zoológico flotante, salió de Nueva York el 10 de febrero para efectuar un crucero de 13000 millas en el Mar de los Sargazos.

El propósito de esta expedición, que se realiza bajo los auspicios del Departamento de investigaciones tropicales de la Sociedad de Zoología de Nueva York, es recoger toda clase de seres vivientes, animales y vegetales, en las masas de algas flotantes del Atlántico Central.

El *Arcturus* va provisto de aparatos que le permitirán analizar los sistemas de luminiscencia de muchos tipos de peces en las aguas superficiales, y de otros para dragar el fondo de los mares y estudiar la fauna abisal. Esta expedición, dirigida por Mr. Guillermo Beebe, realizará también estudios a lo largo de las costas africanas próximas al Ecuador, para establecer después comparaciones con la fauna y flora terrestres de la costa brasileña, que ha sido ya estudiada, y de este modo encontrar argumentos que confirmen la hipótesis de que América del Sur estuvo unida con el continente africano, como induce a afirmarlo la teoría de Wegener, llamada de los *continentes a la deriva*, que ya conocen nuestros lectores (IBÉRICA, volumen XVIII, número 436, página 44).

Una plancha de aleación níquel-cromo.—En los talleres de la *Driver-Harris Co.* (Nueva Jersey, Estados Unidos de N. A.), se ha fabricado recientemente una plancha de aleación níquel-cromo que tiene 3'20 metros de longitud, 1'40 de anchura y un centímetro de espesor, y de unos 450 kilogramos de peso, que es seguramente la de mayores dimensiones que se ha podido producir hasta hoy con esta aleación.

Hace tiempo que se deseaba obtener láminas de éstas o parecidas dimensiones, fabricadas con semejante liga, pero se habían encontrado no pocas dificultades de fabricación. Estas planchas podrán encontrar buena aplicación para ciertos recipientes y para fabricar tamices empleados en algunas operaciones químicas y en aparatos para la tostación de mineral. También podrán tener uso en algunas operaciones en las que se requiere una temperatura entre 900 y 1200 grados centígrados, junto con gran resistencia a los agentes químicos.

Con aparatos de suficiente tamaño se espera que podrán fabricarse con relativa facilidad planchas de éstas o de mayores dimensiones. El método de obtención es el mismo que el que se emplea para la fabricación de otras planchas metálicas, pero las operaciones de forjado y laminado requieren la aplicación de elevadas temperaturas.

Los premios Nobel de 1924.—La Academia de Ciencias sueca ha acordado no adjudicar en 1924 los premios Nobel de Física y de Química. El premio de Medicina ha sido otorgado al doctor Einsthoven, profesor de Fisiología de la Universidad de Leyden (Países Bajos), por sus trabajos sobre electrocardiografía.

Digitized by Google

Algunas aplicaciones térmicas modernas de la electricidad.—El empleo de la electricidad para el alumbrado y como fuerza motriz se ha generalizado con sorprendente rapidez. El motor eléctrico conectado a los alambres de una red ha suplantado, puede decirse, completamente, no sólo a la máquina de vapor, sino aun a los motores de explosión de las pequeñas industrias. La locomotora de vapor ha encontrado su rival en la locomotora eléctrica, más útil en muchos casos. El alumbrado eléctrico ha desterrado casi por completo los focos de gas, aun los de sistema de gas comprimido, de reciente creación.

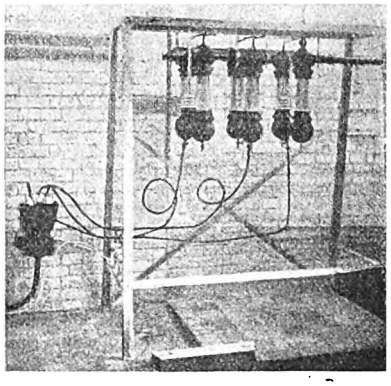


Fig. 1.ª Aparato para la pasteurización eléctrica de la leche

Una evolución del mismo género estamos presenciando en el dominio de las aplicaciones térmicas. Tenemos hornos eléctricos para la metalurgia del acero, y para la fusión de metales refractarios, aparatos para la soldadura eléctrica, para el caldeo de los roblones, etc. La posibilidad que la electricidad nos proporciona de producir temperaturas muy elevadas, de concentrar y limitar el calor en el sitio preciso donde se necesita, hace que estas aplicaciones resulten bastante económicas, y permite además una gran precisión en el trabajo. Es de creer que tales aplicaciones se multiplicarán sin cesar, y que, más o menos tarde, no habrá, por ejemplo, forjador que no tenga su instalación electrotérmica para el caldeo de sus piezas de hierro, desechando la fragua actual, gran derrochadora de combustible y muy engorrosa.

Fig. 2.ª Calienta-pies eléctrico para agentes de policía

El calor desarrollado por la corriente eléctrica encuentra asimismo diversas aplicaciones en agricultura. Citaremos, entre otras, la desecación de la hierba para su conservación; la electricidad evitaría así el largo y dispendioso trabajo de la henificación, sobre todo en los países que tienen que luchar con condiciones atmosféricas desfavorables. Serviría también para la pasteurización de la leche; un aparato de 100 kilowatts, tan pequeño que puede instalarse encima de una mesa (fig. 1.ª), puede pasteurizar 2000 litros de leche por hora, con la ventaja de no alterar en nada su sabor. Y es de advertir que la distribución de la electricidad para usos agrícolas constituye en general un problema mucho más sencillo que el de la distribución del gas; para la cual sería necesario construir un gran número de fábricas de pequeñas dimensiones con detrimento de la economía, tanto por lo que se refiere a los gastos de instalación como a los de fabricación sobre todo.

Otro orden de aplicaciones térmicas es la calefacción de edificios; las iglesias y las escuelas en particular se prestan a la adopción de este sistema mediante la colocación de pequeñas placas de calefacción delante de cada asiento (fig. 3.ª), como se practica ya en varias ciudades de Europa. Es el mejor procedimiento desde el punto de vista higiénico y también del técnico, pues con el sistema de estufas y caloríferos el aire caliente sube y va a ceder inútilmente su calor a las partes altas, estableciendo de paso en las bajas una corriente de aire frío. La experiencia de cuatro años en una escuela de Amsterdam muestra que el coste es inferior al de la calefacción por cok o por gas. Una aplicación bastante curiosa de las placas de calefacción eléctrica (fig. 2.ª) es la de protejer del frío los pies de los agentes encargados de la dirección de la circulación rodada; y tanto éxito ha tenido esta idea, que en algunas ciudades se benefician de ella los vendedores de los mercados. Los hornos eléctricos para la cocción de los productos de pastelería (fig. 4.ª) se multiplican rápidamente, pues son más económicos que los de carbón o de gas, y al mismo tiempo sumamente limpios. Son, además, de instalación fácil, pues no exigen la tubería de evacuación de los gases de combustión. También se va introduciendo poco a poco la cocción eléctrica de los alimentos (fig. 6.ª), tanto entre los particulares como en las fondas y restaurants y en los buques. Para esta aplicación tenemos en España la ventaja de que la comida principal, según costumbre ordinaria, no coincide con las horas en que el flúido eléctrico se necesita para el alumbrado.

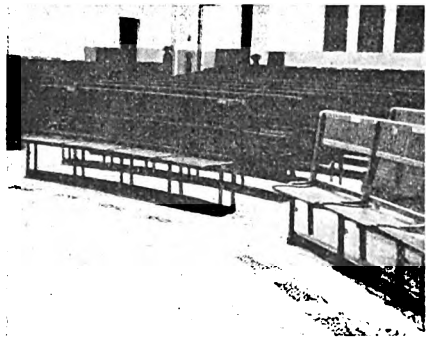


Fig. 3.ª Calefacción eléctrica en una cátedra

La electricidad se aplica asimismo con ventaja en las imprentas, para la fusión del metal de los caracteres. El soldador eléctrico tiene utilidad, no sólo en los talleres de hojalatería, sino también en los trabajos de soldadura al exterior (fig. 5.ª), donde su empleo es muy preferible, porque evita todo peligro de

Digitized by Google

incendio. Señalaremos, finalmente, el empleo de la electricidad para el deshielo de la nieve en algunos locales expuestos a la intemperie, como también de la que se acumula en las agujas de los cambios de vía de tranvías y ferrocarriles, e impide su funcionamiento.

No hay que decir que el mayor o menor consumo de la energía eléctrica en tantas y tan diversas aplicaciones dependerá en primer término de la cuantía de la tarificación y también del sistema que se adopte para esta última. En Inglaterra se halla muy extendido el sistema de tarificación llamado de Norwich; el cliente paga una prima fija bastante elevada durante cierto tiempo, y la energía que consume se le factura al precio de 6 a 12 céntimos el kilowatt-hora, pudiendo aplicarla indistintamente al alumbrado, calefacción o fuerza motriz. Pero un precio tan módico no puede evidentemente cubrir los gastos de producción, a menos que el uso de la electricidad se extienda enormemente. Como el principal obstáculo para esta extensión es el coste elevado de las instalaciones domésticas, conviene en primer lugar quitar este obstáculo antes de aplicar dicho sistema. De aquí que en algunas partes se haya adoptado, durante cierto período de tiempo, la práctica de ceder gratuitamente una instalación doméstica completa á toda persona que la solicite, y la experiencia muestra que esta manera de proceder responde al fin propuesto. Así en Amsterdam, de 165000 viviendas hay 145000 enlazadas a la red municipal, y tan popular se ha hecho el empleo de la electricidad, que aun los obreros rehusan toda habitación que no posea una instalación eléctrica completa; de manera que los propietarios de los inmuebles se ven precisados a efectuar por sí mismos dichas instalaciones, y el municipio no tiene que soportar este gasto. Una vez asegurada una venta tan considerable de energía, se puede ya aplicar sin perjuicio una tarificación parecida a la de Norwich.

En España nos hallamos bastante lejos todavía de estas facilidades, dado el precio a que se mantiene por ahora el kilowatt. Pero hay que esperar y desear que el presente estado no subsista indefinidamente, estando, como estamos, dotados de abundantes provisiones naturales de energía hidráulica fácilmente utilizables.

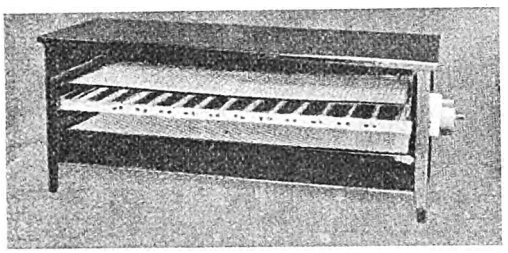


Fig. 4.ª Horno eléctrico de pastelería

Fig. 5.ª Soldadura eléctrica de una cubierta de zinc

Fig. 6.ª Cocina eléctrica (*Fot. Boyer*)

El latín como lengua internacional.—La importancia de una lengua internacional es reconocida por todos, así como sus innegables ventajas para facilitar las relaciones comerciales entre naciones de diferente idioma, pero quizá no se ha fijado bastante la atención en su conveniencia desde el punto de vista científico.

Los trabajos de gran número de sociedades técnicas y científicas se hallan sumamente dificultados, por su elevado coste de impresión y publicación; y la adopción de un lenguaje único para la comunicación mutua de los resúmenes de trabajos científicos de esas sociedades, así como de memorias y tratados de excepcional importancia, representaría indudablemente un ahorro de coste y de trabajo.

En un reciente número de los *Proceedings of the American Philosophical Society*, el prof. de la Universidad de Pennsylvania, Mr. R. G. Kent, ha publicado un interesante artículo sobre este asunto, en el cual, después de recordar que el latín era de uso general entre los hombres de ciencia de los siglos XVI, XVII y XVIII, y de discutir el valor de los diferentes lenguajes que se han propuesto como idioma internacional, aboga por la adopción del latín como lengua universal, a lo menos para trabajos científicos.

El latín posee un vocabulario que es esencialmente internacional y una terminología técnica ya muy extendida y capaz de mayor extensión. Aunque la sencillez y consiguiente facilidad en ser aprendido sean cualidades muy convenientes para un lenguaje internacional, con todo, es aún más importante la fijeza de significación, reconocida indiscutiblemente como norma por diferentes naciones. El latín, por este motivo, por sus desinencias, por su construcción, por su precisión al indicar las relaciones entre sus palabras, por su fonética y por ser, además de la lengua propia, la que se estudia más en los establecimientos de enseñanza de Europa y América, sería la que presentaría más ventajas para su adopción como lengua inter-

Digitized by Google

nacional; y además, evitaría ciertas susceptibilidades nacionales, avivadas aun por la pasada guerra. El doctor Kent termina su trabajo abogando por que se simplifique algo la lengua latina, a fin de hacerla aún más apta para ser usada como idioma internacional.

Centenario de Cugnot.—El 26 de febrero último ocurrió el segundo centenario del nacimiento del ingeniero militar francés Nicolás José Cugnot, quien construyó el primer vehículo movido por vapor.

Cugnot nació en Vord (Lorena) en 1725, ingresó en el ejército francés y sirvió en los Países Bajos y luego en París. En 1766 publicó sus «Elementos de arte militar antiguo y moderno», y tres años más tarde una obra sobre fortificación.

Parece que fueron dos los vehículos que ideó movidos por vapor; uno en 1769 y el otro el año siguiente. El primero fué puesto en marcha a presencia del duque de Choiseul, que entonces era ministro de la Guerra, y en los ensayos realizados llevaba el vehículo a cuatro personas. Sin embargo, sólo podía avanzar a cortos intervalos y de trecho en trecho se paraba para dar lugar a que se elevara la presión del vapor. Las deficiencias observadas en este primer ensayo llevaron a Cugnot a idear otro carruaje, que se construyó en el Arsenal de París, y es el que se conserva actualmente en el Conservatorio de Artes y Oficios. Este carruaje, aunque ideado por Cugnot, fué construído por Brezin, y se cree que no llegó ni a efectuar sus pruebas. El objeto de su construcción era el poder transportar piezas de artillería, y había de transportar un peso de 4'5 toneladas a una velocidad de unos 4 kilómetros por hora.

Cugnot residió en París hasta la época de la revolución francesa, y entonces emigró a Bélgica. Pasó por un período de mucha penuria, hasta que el Consulado le señaló una módica pensión de 1000 libras anuales, y entonces regresó a París, donde murió, a los 79 años de edad, el 4 de octubre de 1804.

La radiocomunicación durante el eclipse del 24 de enero.—El *Electrician* del 6 de febrero publica algunos resultados de las observaciones realizadas en las señales inalámbricas durante el eclipse de Sol ocurrido el 24 del pasado enero.

Los experimentos se llevaron al cabo en las comunicaciones entre Inglaterra y los Estados Unidos de N. A. y estuvieron a cargo de la Oficina General de Correos, la Junta de Investigaciones radiológicas y la *International Western Electric Co.* (Inglaterra), y de la *Radio Corporation* (Estados Unidos de N. A), que transmitía señales especiales desde una estación experimental situada en *Rocky Point* (Long Island). En Inglaterra las señales se enviaron desde las estaciones de Leafield y Northolt. Las medidas que se tomaron durante el eclipse se referían a la intensidad y dirección aparente de las señales, y análogas medidas se tomaron en los días anterior y siguiente al del eclipse, para poder establecer comparaciones.

El día del eclipse se notó una muy sensible elevación hacia un máximo en la intensidad de las señales, que fué seguido por un mínimo también muy definido. El máximo correspondió aproximadamente a la intersección del cono de sombra, al principio del eclipse, con el círculo máximo que pasaba entre las estaciones transmisora y receptora; y el mínimo de la intensidad coincidió, con uno o dos minutos de diferencia, con el paso de la totalidad por dicho círculo máximo.

Congreso de la «British Association».—Según lo acordado en el 92.° Congreso de la Asociación británica para el progreso de las ciencias, celebrado en Toronto (Canadá) desde el 6 al 13 de agosto último (IBÉRICA, vol. XXII, n.° 541, pág. 119), el 93.° Congreso se celebrará en Southampton (Inglaterra) del 26 de agosto al 2 de septiembre próximos, bajo la presidencia del doctor Horacio Lamb, antiguo profesor de Matemáticas de la Universidad de Manchester.

Análogamente a los anteriores Congresos, se hallará dividido en las 13 secciones siguientes: Matemáticas y Física, Química, Geología, Zoología, Geografía, Economía, Ingeniería, Antropología, Fisiología, Psicología, Botánica, Educación, Agricultura.

Entre los principales temas que se tratarán en el Congreso, se encuentra el del problema de los transportes, al que dedicarán dos sesiones la sección de Economía y la de Ingeniería reunidas, con referencia especial al centenario de los ferrocarriles que se celebrará el presente año (IBÉRICA, vol. XXII, n.° 542, pág. 134); coste de cultivo y producciones agrícolas (secciones de Economía y Agricultura); significación funcional del tamaño (Zoología y Fisiología); ignición de gases (Química e Ingeniería); mareas terrestres (Geografía y Botánica); variaciones en la fuerza y dirección de la gravedad (Física y Geología); recientes investigaciones acerca de la guía de la vocación (Psicología y Educación); distribución de animales y plantas en relación con los movimientos continentales (Geología, Zoología y Geografía); adquisición de la destreza muscular (Fisiología y Psicología).

Espectro y velocidad radial de las estrellas variables de largo período.—Del estudio de la relación del espectro y velocidad radial de estas estrellas, comenzado por Merill en 1913 en Ann Arbor y proseguido en Mount Wilson, se deduce que de 460 estrellas de espectro conocido, 90 % pertenecen al tipo *M;* y 84 % poseen rayas de emisión brillantes. Unas pocas son de tipo *N*, y muy raras, el 3'5 %, del tipo *S*.

En estas estrellas, las rayas de emisión con respecto a las de absorción se hallan corridas hacia el violado, sin relación con el elemento químico que las origina. Estas rayas permiten calcular la velocidad radial de 133 estrellas, mientras que con las de absorción sólo se ha calculado la de 43.

Esta clase de estrellas parece que tienen movimiento contrario al del Sol, con una velocidad de unos 30 kilómetros por segundo.

Digitized by Google

EL ELIPSOIDE TERRESTRE(*)

Como hemos dicho, la figura general de la Tierra es muy irregular, aunque en su superficie total el geoide discrepa muy poco de un elipsoide de revolución. Para definir el elipsoide terrestre, como el que «se adapta mejor» a la forma real del geoide, Helmert le obliga a cumplir las siguientes condiciones, que lo determinan completamente: tener el mismo volumen y eje de rotación que el geoide; coincidir su centro geométrico con el de gravedad de la Tierra y, por último, ser mínima la suma de los cuadrados de las distancias entre cada uno de los puntos de la superficie del geoide y el correspondiente del elipsoide.

El aplanamiento del elipsoide terrestre, lo mismo que el radio ecuatorial, pueden determinarse tomando por base ciertos datos astronómicos, solos, o combinados con otros geodésicos. Limitándonos a recordar algunos de los resultados más importantes, diremos que por la teoría de la precesión H. Poincaré ha hallado para valor del aplanamiento 1:297 y Veronnet el de 1:296'42 $\pm$ 0'42, que resulta de llevar a una segunda aproximación los cálculos de H. Poincaré (con la aprobación de éste) en el problema de determinar los límites del aplanamiento, que verifican a la vez las condiciones de la precesión y de la atracción en la hipótesis de Clairaut.

El prof. De Sitter (1) ha obtenido recientemente, de las constantes de la precesión, el valor del aplanamiento 1:295'96 $\pm$ 0'20, que coincide sensiblemente con los precedentes.

Los resultados más importantes, sin embargo, del cálculo de las dimensiones terrestres se basan en las mediciones geodésicas de los arcos de meridiano y en las desviaciones de la vertical y determinaciones de intensidad de la gravedad.

Los elipsoides de revolución más aceptados para la figura de la Tierra, hasta hace pocos años, han sido los de Bessel (1841) y Clarke (1880), cuyos parámetros son:

	Semieje ecuatorial	Íd. polar	Aplanamiento
Elipsoide de Bessel (1841):	6377397'15 m.	6356078'96 m.	1:299'1528
Íd. de Clarke (1880):	6378249'2 m.	6356515'0 m.	1:293'466

Las recientes investigaciones de Helmert parecen demostrar que el radio ecuatorial de Bessel es demasiado pequeño, mientras que el aplanamiento de Clarke demasiado grande. Sus resultados:

Radio ecuatorial: 6378200 m. (1908) Aplanam.: 1 : 296'7 (1915)

están confirmados por la discusión de las observaciones hechas en los Estados Unidos de N. A., para el cálculo de las desviaciones de la vertical, que han llevado a Hayford, según hemos dicho, a los valores:

Radio ecuatorial: 6378388 m. Aplanamiento: 1:297'0

El Servicio geográfico francés ha adoptado el elipsoide de Clarke, y nuestro Instituto geográfico el de Struve, cuyas dimensiones son:

Radio ecuatorial: 6378298'3 m. Aplanamiento: 1:295'23

En la primera Asamblea general de la Unión geodésica y geofísica internacional (Roma, mayo 1922), a propuesta de la comisión geodésica suiza, se trató de la conveniencia de adoptar un elipsoide de referencia internacional. El señor Rosen se declaró partidario de elegir uno con el valor del aplanamiento más exacto posible, y el ilustre presidente del comité ejecutivo de la sección de Geodesia, Mr. Bowie, consideró prematura la elección, toda vez que los importantes trabajos gravimétricos emprendidos en los Estados Unidos de N. A., la India y otros países llevarían a modificar el valor del aplanamiento que se hubiera adoptado imprudentemente; bien es cierto que esta opinión se refería sólo a la elección del elipsoide para los trabajos puramente científicos, ya que para las aplicaciones prácticas se podía llegar rápidamente a una solución, dejando a un lado toda decisión de carácter teórico relativa a la forma y dimensiones de nuestro planeta.

El sabio geodesta coronel M. Perrier se manifestó decidido partidario de la adopción de un elipsoide internacional, para poner término a la verdadera confusión geodésica existente en Europa, a causa de la variedad de los elipsoides elegidos por los distintos servicios nacionales, como superficies de referencia para sus cálculos de redes geodésicas. La circunstancia de haberse decidido el enlace de las redes francesa y belga a lo largo de la frontera común, hacía patente dicha necesidad, pues las dos triangulaciones están calculadas con elipsoides distintos: la belga con el de los ingenieros geógrafos (aplanamiento: 1:308'65) y la francesa con el de Clarke (1880). En los trabajos geodésicos, llamados a tener un gran desarrollo, y acabados de emprender en Marruecos, Siria, etc., convenía adoptar un elipsoide internacional. Claro está que, elegido uno, la labor de rehacer todos los cálculos de las redes ya compensadas a base de otra superficie, sería considerable; por lo cual muchos servicios geodésicos no se lanzarían al cambio de su elipsoide, pero para toda triangulación que se realizara en lo sucesivo sería de gran utilidad que se refiriera al elegido por acuerdo internacional, el cual por servir solamente en las aplicaciones prácticas no necesitaba esperar nuevas investigaciones con el objeto de aproximarse lo más posible a la verdadera figura de nuestro Globo.

El señor Buchwaldt indicó que el hecho de adop-

(*) Continuación del artículo publicado en el n.º 565, pág. 106.

(1) Koninklijke Akademie van Wetenschappen te Amsterdam. Proceedings of the Meeting of Friday, April, 23, 1915. Vol. XVII, pág. 1308.

Digitized by Google

tar un elipsoide, sólo con fin práctico, no evitaría, si era demasiado erróneo, el rectificar los cálculos de las triangulaciones a él referidas, cálculo cuya dificultad no había que exagerar, a juicio del señor Graaff Hunter.

El señor Rosen indicó la conveniencia de elegir un elipsoide, como el de Bessel o Clarke (1880), cuyos elementos diversos pueden obtenerse mediante las numerosas tablas que para ellos se han publicado, y el presidente de la sesión cerró la discusión de este asunto, que se tradujo en la siguiente resolución:

«En atención a los trabajos considerables, de interés práctico, que consideran actualmente la mayor parte de los estados adheridos a la Unión, que tienden a establecer o desarrollar las triangulaciones de segundo orden, la sección de Geodesia encarga a su comité ejecutivo el fijar y recomendar lo más pronto posible, para los trabajos de Cartografía matemática, un elipsoide de referencia común a todas las naciones de un mismo continente. Esta cuestión será inscrita en la orden del día de la próxima Asamblea general, para que el resultado de esos estudios llegue entonces a conocimiento de la Sección.»

El comité ejecutivo no quiso decidirse a proponer y recomendar un elipsoide internacional, sin disponer de una información completa acerca de esta delicada cuestión, y dirigió una circular a todos los países, el 1.° de abril de 1924, solicitando los datos necesarios acerca del elipsoide empleado en los trabajos de cálculos de sus redes de primer orden, caso de haberse ya hecho esta labor, si convenía o no elegir otro para uniformar los trabajos que en lo sucesivo se emprendieran y aun para rehacer los cálculos si se adoptaba uno nuevo, manera de efectuar estos cálculos y todos los detalles relacionados con cuestión tan importante.

La sección de Geodesia del comité español, presidida por el sabio inspector del Cuerpo de ingenieros geógrafos don Felipe de la Rica y Calvo y cuyo secretario es el distinguidísimo ingeniero don Manuel Domínguez, jefe del Negociado de Geodesia del Instituto Geográfico, contestó a los pocos días con un informe en que se hacía el resumen de los trabajos geodésicos efectuados por este centro, elipsoide a que se habían referido, y opinión respecto a los demás puntos de la circular citada.

En este informe, que fué muy apreciado por el comité ejecutivo de la sección internacional de Geodesia, el comité español no consideraba aún llegado el momento propicio de adoptar un elipsoide internacional de referencia, pero si en el Congreso de Madrid se declaraba necesario elegirlo, proponía el elipsoide de revolución cuyo radio ecuatorial fuera de 6378388 m. (obtenido por Hayford en 1909, en la investigación ya citada) y por aplanamiento el de 1:296'7 que según hemos explicado halló Helmert en su trabajo «Neue Formeln für den Verlauf der Schwerkraft im Meeresniveau beim Festlande» (1915).

La razón de proponer este aplanamiento se fundaba en ser la investigación del ilustre geodesta alemán la más reciente y la que toma por base el material más copioso y moderno de observaciones gravimétricas, y en cuanto al valor del radio ecuatorial de Hayford 6378388 m. se alegaba la siguiente razón, muy digna de tenerse en cuenta: Helmert ha hecho el estudio de la determinación del mejor valor del radio ecuatorial terrestre, formando el promedio de los seis obtenidos por las mediciones de arcos hechas en Europa, Asia y África y, habida cuenta de sus errores medios, ha llegado al valor

$$a = 6378192 \text{ m.} \pm 94 \text{ m.}$$

Los trabajos geodésicos de los Estados Unidos de N. A. («Hayford, Supplementary Investigation in 1909 of the Figure of the Earth and Isostasy», 1910) han dado el valor tantas veces citado a = 6378388 m., cuyo peso es aproximadamente igual a cuatro veces el del promedio anterior. Si se tiene en cuenta, para formar el promedio precedente, el valor de Hayford, se halla

$$a = 6378350 \text{ m.}$$

y como sólo difiere en 38 metros del valor obtenido por los Estados Unidos, parece indicado admitir el valor de Hayford, ya que resulta, según sabemos, de un gran número de mediciones geodésicas hechas en tan extenso territorio.

El comité ejecutivo de la sección de Geodesia de la Unión geodésica y geofísica internacional, reunido en Madrid en 24 de septiembre último, pocos días antes de celebrarse la segunda asamblea general, se dedicó al estudio de la importante cuestión de la elección de un elipsoide internacional, tomando como base los informes remitidos por todos los países adheridos, y acordó la siguiente resolución, que fué aprobada por mayoría, en una de las sesiones plenarias celebradas pocos días después.

El elipsoide de Hayford, cuyos parámetros hemos dado a conocer, se adapta a la figura de la Tierra del modo más preciso, no sólo en el territorio de los Estados Unidos de N. A., sino en otras regiones del Globo. Sus parámetros tienen un peso cuatro veces superior al de los demás elipsoides y su aplanamiento $e = 1:297'0 \pm 0'5$ difiere del deducido por Helmert (y propuesto por el comité español), $e = 1:296'7 \pm 0'4$, en cantidad inferior al error medio de ambas determinaciones. Su radio ecuatorial es mayor que el de los elipsoides de Bessel y Clarke. No conviene recomendar ninguno de estos últimos elipsoides, por resultar de medidas antiguas y ser inferiores en precisión al de Hayford, cuyos parámetros no conviene redondear, pues dándolos en la forma que resulta del cálculo se conocen los errores medios y es posible remontarse exactamente a las fuentes. En realidad el aplanamiento resulta ya en números redondos, pues su valor es de 1:297, precisamente el adoptado por los astrónomos en una Conferencia internacional.

En virtud de lo expuesto, se recomienda el elipsoide de Hayford, pero bien entendido que no se trata

Digitized by Google

de imponerlo a las naciones, cuya triangulación geodésica esté muy adelantada, lo que obligaría a cambiar el que hubieran adoptado y a rehacer todos los cálculos de la red. Claro está que las naciones que encontraran poco difícil este cálculo y decidieran, por sí, rehacerlo, coadyuvarían a la unificación de los trabajos geodésicos, pero es evidente que no puede obligárseles a ello y toda prescripción en este sentido sería ilusoria.

El elipsoide internacional se empleará preferentemente en aquellos países donde no se hayan iniciado aún sus trabajos geodésicos o estén tan poco desarrollados que el rehacer su cálculo sea labor de poca monta, en las naciones en que, estando ultimados sus trabajos de redes geodésicas, se proceda por cualquier motivo a rehacerlos, y por último siempre que en problemas de Geodesia superior se trate de calcular las desviaciones de la vertical con relación a un elipsoide determinado.

La resolución tomada por la asamblea general de la Unión geodésica al elegir el elipsoide de Hayford

Semieje ecuatorial: 6378388 m. ± 18 m ; id. polar: 6356909 m.; aplanamiento: 1:297'0 ± 0'5

(que apenas difiere del propuesto por el Comité español) y al recomendarlo en las condiciones expuestas ha sido un acierto indiscutible. No podemos dejar de felicitar calurosamente al comité ejecutivo de la sección de Geodesia, cuyo presidente, Mr. W. Bowie, es el ilustre sucesor, en las investigaciones isostáticas, de los admirables trabajos de Hayford, el vicepresidente, M. Gautier, es el presidente de la Asociación geodésica de los Estados neutrales, durante la guerra europea, el secretario, el eminente geodesta francés coronel G. Perrier, y los vocales personalidades tan conocidas por los geodestas, como el general Vachelli, coronel Sir Lenox Conyngham, Heuvelink y Stroobant.

La elección del elipsoide internacional hará que los trabajos geodésicos de los vastísimos territorios, en que aun no se han iniciado, se refieran a él, así como los de otros países que decidan rehacer sus cálculos, y de este modo se dará un gran paso hacia la unidad de sistema, que es base indispensable del buen éxito de una ciencia, como la Geodesia superior, que al aspirar a conocer la forma exterior de nuestro Globo necesita la activa y fraternal colaboración de todos los países.

VICENTE INGLADA,
Prof. de Geodesia
en la Escuela Superior de Guerra

Madrid.

A PROPÓSITO DE UNA EDICIÓN DE LAS OBRAS DE BALMES

En los ya lejanos días de mi juventud, visitando por vez primera la parte monumental de la ciudad de Barcelona, pregunté a uno de los que me acompañaban dónde tenía Balmes el monumento que a mí me parecía natural que la ciudad cerebro de Cataluña debía haberle erigido. La pregunta, aunque era una manifestación casi pueril de vanidad, pues en mis pocos años no había leído de Balmes más que *El Criterio* y *El Protestantismo*, no dejaba de entrañar un reproche de amarga realidad; pues si alguien es acreedor a que el bronce o el mármol recuerde a la posteridad sus méritos sobresalientes, ciertamente nadie con más justicia que el profundo pensador y fecundo escritor catalán Jaime Balmes.

El amable compañero, penetrado de todo el alcance de la vanidosa e irreflexiva pregunta, repuso que no tardaríamos mucho en poder contemplar el monumento de Balmes, y siguió imperturbable discurriendo sobre la belleza arquitectónica del palacio que admirábamos. Llegados a su domicilio, mi erudito guía, hombre de extensa cultura y equilibrada sensatez, púsome delante, en su lujosa y bien abastecida librería, la serie de obras balmesianas aumentada con algunas de sus biógrafos, y entre satisfecho y amargado, ahí tiene usted, me dijo, el mejor monumento, aunque por ahora incompleto, erigido a la memoria de Balmes.

Tres cuartos de siglo han transcurrido desde la muerte de Balmes, y Barcelona no ha pagado aún la deuda de gratitud levantando un monumento a Balmes, y con el que se honraría más a sí propia que al gran filósofo catalán. Pero en cambio, hoy alberga en su recinto una «Biblioteca Balmes» (1) seminario de estudios religiosos superiores, y esta «Biblioteca Balmes», joven aun, casi niña, va a completar y ornamentar el mejor monumento de Balmes, que son sus obras, ofreciendo al público estudioso y verdaderamente amante de las grandezas de su Patria una colección completa, ordenada y crítica de todas las obras del gran sabio catalán.

Una edición *ordenada* de las obras del sabio «que dió pan de vida intelectual a una generación próxima a caer en la barbarie»; una edición *completa* de las obras «que sacaron la política del empirismo grosero y del utilitarismo infecundo y la hicieron entrar en el cauce de las grandes ideas éticas y sociales, tornándole su antiguo carácter de ciencia»; una edición *crítica* de esas obras «verdaderamente *nacionales* en el más glorioso sentido de la palabra»; es un acontecimiento bibliográfico que no puede IBÉRICA dejar pasar en silencio sin dedicarle un breve comentario, siquiera sea a manera de anuncio desinteresado que lleve la noticia por los ámbitos de España y de la América española.

(1) Calle Durán y Bas, número 11.

Digitized by Google

Menéndez y Pelayo, en aquellas magistrales desemejanzas que establece entre Donoso Cortés y Balmes, «naturalezas diversísimas que reflejan los caracteres opuestos de sus respectivas razas, y que sólo tienen un punto de contacto, que es la causa que defienden», dice de Balmes y sus obras:

«Balmes es el genio catalán paciente, metódico, sobrio, iluminado por la antorcha del sentido común, y asido siempre a la realidad de las cosas. No da paso en falso, no corta el procedimiento dialéctico, no quiere deslumbrar sino convencer, no da metáforas por ideas, no deja pasar noción sin explicarla, no salta los anillos intermedios, no vuela, pero camina siempre con planta segura. Con él no hay peligro de extraviarse, porque tiene en grado eminente el don de la precisión y de la seguridad. No es escritor elegante, pero sí escritor macizo...»

«Balmes, el hombre de la severa razón y del método, sin brillo de estilo pero con el peso ingente de la certidumbre sistemática, ha comenzado la restauración de la filosofía española, que parecía hundida para siempre en el lodazal sensualista del pasado siglo, ha renovado la savia del árbol de nuestra cultura con jugo de nuevas ideas, ha pensado por su cuenta en tiempos en que nadie pensaba ni por la suya ni por la ajena, ha mirado el primero frente a frente los sistemas de fuera, ha popularizado más que otro alguno las ciencias especulativas en España, haciéndolas gustar a innumerables gentes, y desarrollando en ellas el germen de la curiosidad, punto de arranque para todo adelanto científico, ha fijado en un libro imperecedero las leyes de la lógica práctica, y ha vindicado a la Iglesia católica en sus relaciones con la civilización de los pueblos...»

«¡A cuántos ha hecho abrir los ojos a la luz del pensamiento científico la lectura de Balmes!» (1).

La esperanza de que estos frutos se reproduzcan con la lectura de la nueva edición de los escritos de Balmes, nos mueve a dar una mirada desde el punto de vista científico, sobre el conjunto de la obra balmesiana, sin pretender examinar ninguno de los problemas particulares que se analizan, ni siquiera obra alguna de las muchas que forman el catálogo de sus escritos; sino solamente para indicar las características generales de los mismos, y aun esto de una manera rápida y como de impresión, con el fin de que los que conocen poco, o sólo de nombre a Balmes, se aficionen a sus obras y las lean y relean, seguros de que encontrarán en su palpitante actualidad, modo de dar solución prudente y segura, a los problemas que hoy preocupan a los que se dedican a la investigación y estudio de las ciencias.

La primera característica de la ciencia balmesiana es la de ser fundamental. Este carácter tiene, no sólo su filosofía, como proclama el título bien merecido de *Filosofía Fundamental*, sino también todas las demás ciencias, respecto de las cuales se podría decir lo que él escribía de Leibnitz, que las llevaba todas de frente.

Pero conviene entender lo que significa en Balmes esta palabra *fundamental*. No significa el prurito pretencioso y absurdo de *crear*, como intentan los sistemas subjetivistas que, como si fuesen dioses, se echan temerariamente a formar un mundo cada día nuevo, según las teorías siempre renovadas, y en cada instante múltiple y contradictorio, según las cabezas soñadoras en que se forja. Para Balmes la verdad es absolutamente objetiva; el ser sabio, no es crear, sino conocer la realidad; y el hacer ciencia fundamental es llegar hasta los últimos cimientos de la realidad, donde confiesa que se siente el vértigo de lo infinito, turbado a veces por los fantasmas de la nada creados por nuestra imaginación loca y débil.

Difícil es ser fundamental en las ciencias metafísicas, sin caer en las locuras del ensueño; pero mucho más lo es en las ciencias morales y sociales que Balmes cultivó tanto como las primeras. De ellas afirma que son todavía mucho más tentadoras que las otras, porque ofrecen una aparente facilidad que oculta escollos y abismos mortales. Un físico, un químico puede impunemente hacer toda clase de ensayos con la materia inerte; un biólogo puede someter la vida puramente vegetal y animal a todos los experimentos, aunque sean mortíferos; pero un sabio dedicado a las ciencias propiamente humanas, entre las cuales culminan las morales y sociales, no puede experimentar *in anima vili*, sino que ha de acercarse al estudio con una humildad y reverencia muy semejante a la que reclaman las ciencias religiosas, que ya no son ciencias propiamente humanas, sino divinas.

De aquí nace otra cualidad admirable de la ciencia balmesiana, que es la moderación, o, mejor diría, el sentido humano en la sabiduría. Aquel *ne quid nimis* del poeta latino, aquella σωφροσύνε de los griegos, aquel *sapere ad sobrietatem* de San Pablo, pocas veces han tenido una manifestación más perfecta y más sabrosa que en nuestro Balmes (1). No desquicia, no exagera, no aspira a ser un superhombre. La sensatez, la cordura científica y práctica, tienen en Balmes un teorizante y un practicante de primer orden, casi nos atreveríamos a decir que el más conspicuo.

El Criterio, la obra más típica de Balmes, y también la más conocida, es todavía hoy, después de un siglo en que se habla tanto de pedagogía y de formación personal, la obra de educación más fundamental, más integral, más armónica, y por consiguiente más humana. Si este libro lo hubiera producido Francia, *El Criterio*, sería uno de los libros esenciales de la humanidad. En esto, como en otras muchas cosas, somos forasteros en nuestra propia casa, puesto que todavía no hemos llegado a que *El Criterio* sea libro de texto en todas las escuelas, y el libro de consulta, o mejor un *vademécum* de todo ciudadano.

(1) *Heterodoxos españoles*. Edición de 1881. Tomo III, páginas 747 y 748.

(1) I. CASANOVAS, S. J. *Apologética de Balmes*, pág. 66 y sigs.

Digitized by Google

La moderación científico-humana puede tener otra expresión más objetiva en el armonismo balmesiano. De Balmes podemos afirmar, como hemos dicho, lo que él escribe de Leibnitz, o sea que llevaba de frente todas las ciencias. Aquel espíritu hambriento necesitaba no un orden de conocimientos, sino lo que él mismo llama un orbe científico.

Por él discurre con un vuelo amplísimo que se remonta hasta lo más alto y se dilata en todas direcciones. No es mariposear—vicio condenado por él como una manifestación de la pereza—sino una necesidad como instintiva de llegar a ser hombre perfecto. Sin armonía no cree él que pueda haber perfección, ni aun hombre digno de este nombre; tendríamos sólo fragmentos, ruedas de un reloj desmontado, pétalos de una flor que el botánico no sabe estudiar sin destruir.

De esta armonía nace la ingénita tendencia de Balmes hacia la unidad (1), característica de los grandes genios. Por más que sabe analizar muy finamente, como lo demuestran, entre otros muchos pasajes de sus obras, aquellos admirables rasguños de carácter que nos da en *El Criterio*, dignos, como dice Menéndez y Pelayo, de La Bruyère; empero su afán innato le arrastra a la síntesis, y por esto se extasía ante aquella teoría de santo Tomás sobre la simplicidad característica de las grandes inteligencias angélicas hasta llegar al acto divino, que, por ser infinito, comprende todas las cosas en un acto simplicísimo.

Pero tampoco se deja tentar aquí por la voz de la sirena engañadora, y así le vemos destruir con piqueta implacable el sueño de muchos filósofos sobre la unidad científica. Saber poner límites a las cosas limitadas es tan profundamente sabio, como el saber reducir a concordancia lo diverso. El ser audaz en la investigación y en el vuelo científico, cosa que demostró poseer cumplidamente nuestro Balmes arremetiendo por sí mismo el estudio de las ciencias matemáticas, no está reñido con la profunda convicción y con la confesión explícita de que hay vallas que no se pueden pasar. De donde nace un argumento apologético balmesiano de primera fuerza, cuando demuestra el gran bien que la fe hace a la ciencia cuando, de antemano y sin peligro, fija al sabio linderos que no se pueden pasar.

Magnífico equilibrio científico el de nuestro Balmes, que hace sumamente educadores todos sus libros, y crea caracteres bien fundados, bien estructurados y sanamente optimistas.

Finalmente podemos señalar una postrera característica de la ciencia balmesiana, que es la claridad. Odia las tinieblas en el pensar y en el hablar, y busca la luz donde quiera que brille; de lo cual resulta que todo él se hace luminoso. Para los entendimientos embrollados y científicamente hipócritas, que necesitan enredos de conceptos y de palabras para parecer profundos, Balmes apenas puede contarse entre el catálogo de los sabios. Él no se preocupa de esta manía, y habla la verdad con el candor de un niño. Se ha notado que el krausismo, que se estaba incubando mientras Balmes escribía, e irrumpió en España como una peste cuando él faltó, no pudo arraigar donde, como en Cataluña, había una escuela filosófica sincera de corazón y de palabra. Gran parte de esta gloria la comparte Balmes con sus compatricios Martí de Eixalá y Llorens.

A Balmes todo el mundo lo puede leer. Salvando las profundidades de la *Filosofía Fundamental*, que por las cuestiones debatidas son abismos, todos los otros libros, incluso su *Filosofía Elemental* podrían llevar en su título aquel inciso que añadió a la *Religión demostrada*, diciendo que estaba *al alcance de los niños*. Lo cual no es decir en ninguna manera que sean libros superficiales, sino claros con aquella transparencia que tiene la verdad en sí misma.

Con la claridad se hermana muy bien una impresión de simpatía que produce toda la obra balmesiana. Sería difícil aquilatar en qué consiste o de qué causas procede; pero es lo cierto que todos los que leen a Balmes se le aficionan.

«Balmes fué hombre de grandes simpatías. Nos dicen sus amigos que atraía irresistiblemente y subyugaba por aquella luz que brotaba de su entendimiento, a la vez que brillante, cándida y suave, porque tomaba todas las vibraciones de un sentimiento delicado que nadie dejó de experimentar. Los que le oían le admiraban y le amaban, y le quedaban perpetuamente aficionados. Por este prestigio amable se explica que un hombre oscuro, no acostumbrado al trato social, hasta parco y reservado en las expansiones del compañerismo, al presentarse en la sociedad, traba de repente relaciones numerosas y selectas, y todos se disputan el honor de tratarle o al menos de escribirle. Personas privadas y públicas, hombres nacionales y extranjeros, partidos y gobiernos, y la nación entera, sintieron, en mayor o menor grado, la atracción y hasta la imposición de su verdad, la cual, como no estaba afeada por ninguna pasión ni estridencia, atraía irresistiblemente hasta los contrarios, y si no vencía siempre los obstáculos de las cosas, conquistaba siempre a las personas. Por el efecto encantador que nos causan a nosotros sus escritos, y por el amor que nos despierta su persona solamente imaginada, podemos colegir la fuerza de simpatía con que arrastraban sus cualidades vivas, sobre todo aquella ciencia y virtud tan graciosamente hermanadas» (1). La misma simpatía que despertaba la persona de Balmes, despiertan sus admirables escritos.

Esto se ha dicho como recomendación de la persona y de la obra de Balmes: pero la ocasión, como hemos indicado, nos la ofrece la edición de las *obras completas* que tenemos el gusto de recomendar.

Es una edición que tiene méritos particularísimos y que añade nuevos timbres a todo lo que acabamos

(1) I. CASANOVAS, S. J. *Apologética de Balmes*, pág. 85 y sigs.

(1) I. CASANOVAS, S. J. *Apologética de Balmes*, pág. 99.

Digitized by Google

de decir. Es la *primera* edición que se hace de las *obras completas*. Un polígrafo que no ha llegado a poseer una edición de esta naturaleza, aun no es un ciudadano con título dentro de la república de las letras, no es lo que típicamente llamamos un autor, o a lo menos no es un autor de *biblioteca*. Balmes no ha gozado hasta ahora de este bien, por efecto de su muerte prematura y por culpa del descuido con que solemos tratar nuestras mejores herencias.

Es una edición verdaderamente completa, pues abarcará las obras publicadas por Balmes en volúmenes propios; los artículos de las tres revistas *La Civilización*, *La Sociedad* y el *Pensamiento de la Nación*, que Balmes fundó y dirigió; los trabajos que aparecieron en otras revistas; los escritos póstumos publicados a raiz de su muerte; lo que quedó inédito entre los papeles balmesianos y finalmente su correspondencia.

Es una edición ordenada, cronológica y lógicamente, y por fin, es una edición crítica por la autenticidad del texto y por el aparato de notas aclaratorias que colocan el escrito en su propio ambiente. La ordenación y anotación se deben al P. Ignacio Casanovas, S. J., uno de los hombres que más conocen a Balmes y su tiempo. Buen testimonio de ello son las obras que sobre Balmes lleva publicadas.

A medida que vayan apareciendo los tomos de esta nueva edición iremos dando cuenta de ellos en la «Bibliografía» de esta Revista.

ANDRÉS F. LINARI, S. J.

BIBLIOGRAFÍA

Representación gráfica de espacios superiores. *Antonio Torroja y Miret.* Memoria leída en el acto de su recepción en la Academia de Ciencias de Barcelona. 1924.

La Geometría Descriptiva, nacida como auxiliar del Dibujo y la Construcción, a medida que se ha ido constituyendo en ciencia, ha ampliado sus horizontes, adquiriendo cada vez más generalización y más carácter especulativo. El trabajo del señor Torroja marca el grado máximo en estos conceptos. Para la Matemática no es objeto de discusión las dimensiones del espacio físico; el Análisis primero y la Geometría después, dan una adecuada interpretación al concepto de espacio de cualquier número de dimensiones, pudiendo hacerse su representación mediante otros espacios inferiores, o de menor número de dimensiones, espacios imagen de aquél, estableciendo con ello una correspondencia geométrica o método de representación.

El señor Torroja comienza su memoria, reseñando los trabajos hechos para representar el espacio de cuatro dimensiones, los hechos para representar los de cualquier número de dimensiones, y la sistematización de los métodos de representación del espacio de tres dimensiones. A continuación se propone «hallar la naturaleza y propiedades del sistema general de representación de un espacio abstracto de cualquier número de dimensiones n, sobre otro u otros espacios de cualquier número de ellas m_1, m_2, ..., m_r, en el cual los puntos de aquél estén representados biunívocamente por grupos de un número fijo de puntos de éstos, y las rectas de aquél por grupos de rectas de éstos», demostrando que el sistema buscado consiste en r proyecciones centrales desde otros tantos espacios lineales de $n - m_h - 1$ dimensiones sobre igual número de espacios también lineales de m_h, seguidas de otras tantas transformaciones homográficas de las proyecciones obtenidas. Después de este teorema general, original del señor Torroja, estudia cuándo la correspondencia de rectas no se verifica más que para determinados espacios imagen, y demuestra que, para éstos, la representación es también una proyección central.

El estudio detenido del sistema general de representación, la resolución en él de los problemas usuales de la Geometría descriptiva ordinaria, la determinación de los elementos de referencia o relación de espacios imagen entre sí y con los centrales, y la deducción de sistemas particulares de representación, constituyen, con lo antes expuesto, el notable trabajo del catedrático de Geometría descriptiva de la Universidad de Barcelona. La claridad y precisión, características del señor Torroja, hacen asequible un trabajo tan abstracto y general.

El catedrático de la misma Universidad, don Esteban Terradas, contestó en nombre de la Academia realzando, con su autoridad, los méritos del señor Torroja y de su trabajo.—P. P. G.

Estudios hidrogeológicos en el valle de la Orotava, por *Lucas Fernández Navarro.* 100 págs. Santa Cruz de Tenerife. 1924.

En repetidas ocasiones se ha ocupado el señor Fernández Navarro del problema del agua en el Archipiélago canario, a cuyo estudio ha dedicado concienzudas y detenidas investigaciones. Instado, recientemente, por un grupo de propietarios ha estudiado los alumbramientos de la banda occidental del valle de la Orotava, siendo fruto del mismo el informe que ahora nos ocupa.

«Estructura y composición geológica» (p. 9-35) sirve de tema al primer capítulo del libro. En tres períodos sucesivos parece desarrollarse la historia geológica de Tenerife: 1.° erupciones, probablemente submarinas, que formaron la base de la isla, y de las cuales son restos actualmente visibles las montañas de Anaga y Teno; 2.° erupciones explosivas, de enorme potencia que formaron, en el centro de la primitiva isla, la gran caldera de Las Cañadas, y 3.° erupciones más modernas que han derramado arenas y basaltos, cubriendo casi toda la isla de lápilis, tobas y malpaíses que dificultan el reconocimiento. Detenidamente nos describe el señor Fernández Navarro, los accidentes geográficos de la región objeto de su estudio.

Acerca del «Origen del agua subterránea» en la Orotava, se trata en el II capítulo (p. 36-49). Los datos pluviométricos demuestran que la cantidad alumbrada—unos 40000 metros cúbicos diarios—es superior a la llovida en dicho valle. Siendo por completo inadmisibles las disparatadas ideas populares acerca de sifones entre las islas, no cabe más explicación de este fenómeno que la condensación por la vegetación del vapor acuoso de la atmósfera, que no suele tomarse en cuenta generalmente, a pesar de ser tan conocido el caso del *garoé* descrito por Ercilla («La Araucana» canto XXVII), árbol que producía 2000 litros diarios hasta que fué destruído por un rayo. De aquí la influencia de la vegetación en los caudales subterráneos.

El más interesante es el capítulo III del libro, «Régimen de las aguas subterráneas» (p. 50-68), que está dedicado a resumir las condiciones geológicas de los principales manantiales de la zona estudiada. Sondeos en lugares elegidos harían posible el alumbramiento de aguas subterráneas, sin merma en los actuales nacimientos, pues corren a bastante profundidad por lo que fué antiguo suelo de la isla.

En el capítulo IV, que es el último, expone los consejos que recientemente fueron el fruto de la conferencia del autor sobre problemas de Canarias (IBÉRICA, n.° 565, páginas 98-100): repoblación de los bosques de la isla, canalización del caudal acuífero de algunos manantiales, construcción de pan-

Digitized by Google

tanos, alumbramiento de aguas que corren por niveles profundos y como medida sociológica la evitación de pleitos, tan frecuentes por la substracción de caudales, que debieran someterse a un informe técnico.—R. C. V.

Problèmes d'Électrotechnique avec solutions développées et applications numériques, par *Adr. Curchod*. Un vol. de XIV-585 pag. avec 181 fig. et VI planches. Albert Blanchart. Place de la Sorbonne, 3 bis. Paris. 1925. Prix, 48 fr.

Al lado de los libros destinados a exponer mucha teoría y ser estudiados en un tiempo fijo por los alumnos, han de existir otros principalmente prácticos, en los que la teoría se haga vivir o mejor, mediante los cuales, vivan los alumnos las doctrinas aprendidas realizándolas y haciéndolas como substancia propia. Éste ha sido el intento de M. Curchod; y preciso es confesar que su libro le ha resultado útil, no tan sólo para los que están todavía en período de formación, sino también para los ingenieros electricistas, quienes difícilmente encontrarán, en las contingencias ordinarias de sus empresas, problemas para los cuales no haya en este libro o solución directa o tales indicaciones que les lleven al deseado acierto.

En los 94 problemas escogidos, emplea el método gráfico casi exclusivamente. Poquísimos son, no llegan a 7, los que resuelve utilizando números complejos; los suficientes para no ignorar, aunque tal vez no para lograr una razonable inteligencia de su valor práctico, si no es en los motores asíncronos. La teoría está tan bien dispuesta, tan en su punto, aunque no con excesivo e impropio desarrollo, que quien haya cursado ya la Electrotecnia, no necesitará prevenirse con un nuevo repaso para entender fácilmente estos problemas.

Son 6 los capítulos. El primero lo ocupan 18 problemas acerca de las leyes y fórmulas fundamentales de la Electrotecnia (leyes de Ohm, Kirchoff, Joule, magnetismo, electromagnetismo, inducción electromagnética e inducción electrostática); el II comprende en 15 las generalidades sobre las corrientes alternas (funcionamiento y medida de la potencia de las más variadas combinaciones de resistencias, reactancias y condensadores); los 28 del III capítulo se dedican a las máquinas de corriente continua (determinación de sus características en circuito abierto, excitación y regulación, en derivación, en serie y mixta, funcionamiento de motores, etc.), el capítulo IV trata en 11 problemas de los transformadores estáticos; el V (16) se dedica a las máquinas síncronas y el VI (5) a las asíncronas.

Para el manejo expedito de libro tan útil sería necesario, a nuestro juicio, un índice alfabético de materias, cuánto más un índice de capítulos que inútilmente se busca en esta obra.

Travaux pratiques de Physique générale, par *H. Ollivier. Première série: Sujet de 45 manipulations réparties en 30 séances de 4 heures*. Un vol. de 104 pag. avec 63 fig. et 9 planches hors texte. Librairie Scientifique J. Hermann. Rue de la Sorbonne, 6. Paris. 1924. Prix, 12 fr.

Demasiado conocido es el autor por su curso de Física, de plan moderno y bien realizado, para no presuponer inmediatamente el valor de la presente obra.

Dos clases de trabajos prácticos se pueden realizar: unos, los mismos todos los años, inmutables, que han de verificar todos y cada uno de los alumnos; y otros, distintos, o por lo menos no necesariamente los mismos, sistemáticamente perfeccionados, ya que no se emprendan investigaciones nuevas cada dos por tres. Esta primera serie de experiencias que presenta M. Ollivier son de las ordinarias, que por lo mismo habrán de ser fundamentales, bien por versar sobre algunos principios básicos de la Física, bien para habilitar para otros más difíciles. En general los aparatos que supone el autor no tienen aquellas condiciones de baratura y simplicidad que muchos creen más que suficientes y hasta necesarias dado el nivel científico de los jóvenes que llegan hoy día a los umbrales de la Universidad. Por lo demás, baja a pormenores en su descripción que son de agradecer. Serían más útiles los esquemas que las figuras, algunas repetidas, de los aparatos.

Un primer capítulo reúne las operaciones de carácter general y más corriente (colimadores, nonius, niveles, etc.). En el II se estudia el catetómetro y medidas en que interviene. Las que atañen al péndulo y vibraciones, se contienen en el III; las del calor en el IV; en el V la balanza y densidades; en el VI la óptica; y en el VII la electricidad y magnetismo.

Son continuas las referencias que el A. hace a su curso de Física, del cual viene a ser la obra un desglose o complemento.

Mesures télégraphiques et téléphoniques, par *Georges Valensi*. Un vol. de 278 pag. avec 158 fig. Gauthier-Villars et Cie. Quai des Grands-Augustins, 55, Paris. 1924. Prix, 40 fr.

Es el curso que lee su autor, desde 1919 en la Escuela P. T. T. a quienes ya vienen con el diploma de ingeniero electricista de la Escuela superior de electricidad de París. Por lo mismo supone ya un nivel determinado, que el autor se encarga de elevar más, resumiendo en su primer capítulo la obra de Chamnat que han estudiado los candidatos.

En sus 7 capítulos, después de lo dicho, recorre primeramente los aparatos que intervienen en la medición de las diferentes magnitudes, describiendo de manera práctica y sólida las más recientes y su teoría; sigue luego lo referente a la medida de las constantes de los aparatos y de las líneas. En el capítulo V se estudian las medidas especiales y en el VI las localizaciones de rupturas, etc., sobre los hilos, y a este propósito se describe el material que posee la administración francesa de P. T. T. El último capítulo reúne diversos métodos de comprobación de los aparatos telefónicos.

Libro de apariencia y pretensiones modestas, pero de excelente orientación y competencia, lleno de doctrina y de practicismo en tan pocas páginas relativamente. Son varios los libros publicados por los diversos profesores de esa Escuela, con la característica común que indicamos.

Elementos de Anatomía y Fisiología humanas, por *Orestes Cendrero Curiel,* doctor en Ciencias Naturales. 5.ª edición. Un vol. de 364 pág. con 255 fig. Santander. 1924. Precio, 12 ptas.

Elementos de Higiene, por el mismo autor. 5.ª edición. Un vol. de 204 pág. con 127 fig. 1924. Precio, 6 ptas.

Nociones de Anatomía, Fisiología e Higiene, por el mismo autor. 4.ª ed. Un vol. de 238 pág. con 260 fig. 1924. Pr., 8 ptas.

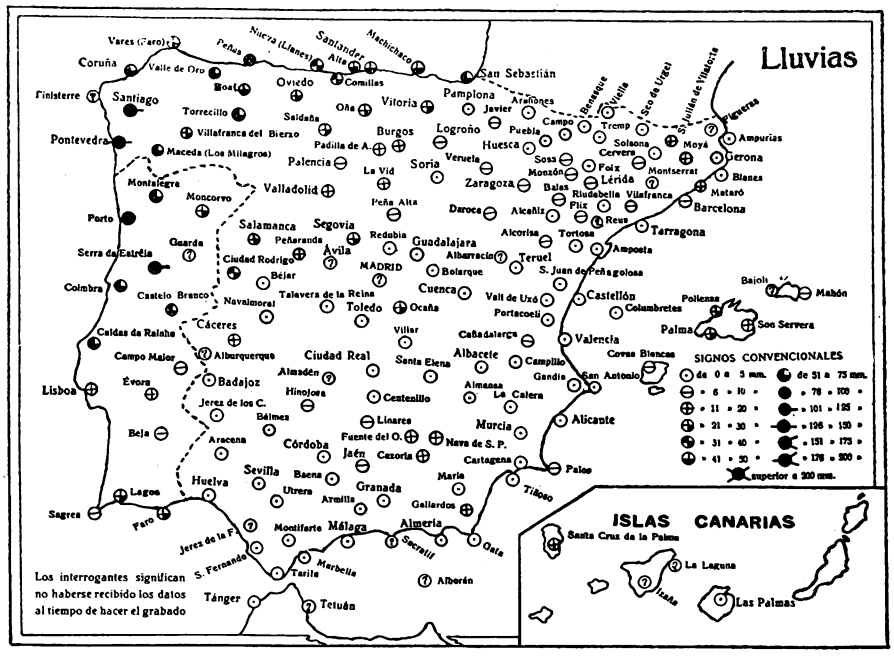
Botánica, por el mismo autor. 4.ª edición. Un vol. de 247 pág. con 610 fig. 1925. Precio, 8 ptas.

Bien conocidas y apreciadas son estas obras didácticas del doctor Cendrero adoptadas de texto en muchos centros docentes. Cada dos años, edición nueva. No deja de ser ésta una sólida prueba del acierto con que han sido redactadas. El autor va mejorándolas con algunas cuestiones interesantes ypresentándolas de manera más sugestiva.

SUMARIO.—Botadura del crucero «Príncipe Alfonso».—La energía hidroeléctrica de España en 1924.—Camiones blindados construídos en España.—Correo aéreo Sevilla-Canarias ◙ Bolivia. Progresos de la Agricultura ◙ Frecuenciómetro electrolítico.—Expedición zoológica norteamericana.—Una plancha de aleación níquel-cromo.—Los premios Nobel de 1924.—Algunas aplicaciones térmicas de la electricidad.—El latín como lengua internacional.—Centenario de Cugnot.—La radiocomunicación durante el eclipse del 24 de enero.—Congreso de la «British Association».—Espectro y velocidad radial de las estrellas variables de largo período ◙ El elipsoide terrestre, *V. Inglada*.—A propósito de una edición de las obras de Balmes, *A. F. Linari, S. J.* ◙ Bibliografía ◙ Temperaturas extremas y lluvias de enero

Digitized by Google

Temper. extr. a la sombra y lluvia de enero de 1925, en España y Portugal



Localidad	Máx.	mín.	lluvia
Albacete	15°	-7°	0==
Albarracín (II)	—	—	—
Alborán	17	9	0
Alcañiz	20	-6	2
Alcorisa	16	-9	7
Alicante	17	3	1
Almadén	—	—	—
Almería	18	6	1
Alta (Santander)	20	2	41
Amposta	16	-0	2
Ampurias	16	-2	2
Aracena	14	1	4
Arañones	11	-6	0
Armilla	17	-2	1
Avila	—	—	—
Badajoz	17	-0	4
Baena	16	-1	0
Bajolí	17	8	?
Balas	12	-3	10
Barcelona	17	3	9
Béjar	18	2	5
Bélmez	18	0	3
Benasque	17	-6	1
Blanes	16	1	3
Bolarque	14	-4	1
Burgos	15	-8	14
Cáceres	16	1	11
Calera (La)	13	-5	0
Campillo (C. del)	13	-5	0
Cañadalarga	14	1	9
Cartagena	17	2	5
Castellón	17	3	0
Cazorla	16	1	12
Centenillo	16	1	5
Cervera (I)	8	-9	9
Ciudad Real	15	-5	0
Ciudad Rodr.	14	-4	39
Columbretes	15	9	0
Comillas (I)	21	—	32
Córdoba	17	-1	0
Coruña	18	3	70
Covas Blancas	20	3	10
Cuenca	19	-7	1
Daroca	14	-8	9
Figueras	—	—	—
Finisterre (III)	17	10	247
Flix	13	-5	9
Foix (Coll de)	11	-8	3
Fuente del Oso	16	-4	19
Gata	17	11	0
Gerona	17	-3	4
Granada	18	-1	1
Guadalajara	17	-4	3
Hinojosa	16	-3	6
Huelva	19	2	2
Huesca	12	-6	3
Izaña (Orotava)	—	—	—
Jaén	16	2	9
Javier	14	-5	7
Jerez de la F.	—	—	—
Jerez de los C.	19	4	3
La Laguna	—	—	—
La Vid	12	-6	17
Lérida	11	-3	7
Linares	17	1	7
Logroño	15	-6	9
Madrid	—	—	—
Mahón	17	6	8
Málaga	18	6	0
María	14	-6	0
Mataró	21	5	12
Montifarte	15	1	0
Montserrat (II)	—	—	—
Monzón	14	-4	6
Moyá	14	-2	12
Murcia	18	-2	1
Nava de S. P.	13	-6	18
Nueva (Llan.)	19	0	35
Ocaña	12	-5	25
Oña	11	-8	22
Oviedo	18	-1	26
Palencia	13	-7	10
Palma	16	3	28
Palmas (Las)	24	17	0
Palos	16	6	10
Pamplona	12	-7	5
Peña Alta	13	-6	6
Peñaranda B.	16	-6	15
Peñas (Cabo)	18	3	82
Pontevedra	20	-0	145
Portacœli	16	-4	0
Puebla de Castro	15	-7	3
Redubia	16	3	0
Reus (II)	—	—	—
Riudabella	12°	-6°	4==
Sacratif (III)	18	10	0
Salamanca	16	-6	24
Saldaña	16	-7	30
S. Antonio	15	4	0
S. Fernando	19	5	2
S. Juan de P.	13	-7	0
S. Julián de V.	14	-7	13
S. Sebastián	18	0	52
Santa Elena	26	-5	0
Santander	22	1	47
Santiago	18	1	103
Segovia	13	-3	22
Seo de Urgel	10	-5	0
Sevilla	18	2	2
Solsona	10	-5	0
Son Servera	15	5	19
Soria	16	-6	5
Sosa	13	-5	8
Talavera de la R.	15	3	4
Tánger	19	6	1
Tarifa	16	8	0
Tarragona	17	1	1
Teruel	15	-9	5
Tetuán	—	—	—
Tiñoso (Cabo)	15	7	0
Toledo	14	-4	5
Torrecillo	15	-8	64
Tortosa	17	-1	4
Tremp	14	-7	0
Utrera	21	-3	1
Valencia	16	2	0
Valladolid	13	-6	18
Vares (Faro)	13	6	21
Veruela	13	-8	7
Viella	15	-7	3
Villafranca del B.	13	-6	22
Vitoria	13	-7	22
Zaragoza	14	-5	7
Beja	15	3	8
Caldas da R.	17	3	54
Campo Maior	17	1	7
Cast. Branco	11	5	52
Coimbra	20	2	53
Evora	15	3	13
Faro	19	5	28
Guarda	—	—	—
Lagos	19	7	25
Lisboa	17	4	17
Moncorvo	13	-7	28
Montalegre	15	-2	63
Porto	18	1	77
Sagres	17	2	10
S. da Estrêla	11	-1	123

Día	Temp. máxima superior	Temp. mínima inferior	Lluvia máxima en milímetros
1	21° Mataró	-7° Torrecillo	25 Ocaña
2	21 Comillas (15)	-6 Benasque	5 Comillas
3	20 Las Palmas	-6 Peña Alta	31 Santiago
4	22 Las Palmas	-7 Teruel	157 Finisterre
5	22 Las Palmas	-4 Tremp	43 Finisterre
6	20 Las Palmas	-5 S. Juan de Peñ.	11 Torrecillo
7	20 Las Palmas	-6 S. Juan de Peñ.	8 San Sebastián
8	22 Las Palmas	-8 Teruel	11 Sta. Cruz de P.
9	20 Covas Blanc.(15)	-8 Teruel	0° Sta. Cruz (1, 2)
10	21 Las Palmas	-8 Daroca	0° Villafranca deB.
11	21 Las Palmas	-8 Coll de Foix (3)	9 Sta. Cruz de P.
12	21 Las Palmas	-8 Alcorisa (12)	9 Boal
13	21 Las Palmas	-8 Burgos (3)	0° Alcorisa (1)
14	24 Las Palmas	-9 Cervera (3)	0° Badajoz (1, 4)
15	23 Las Palmas	-7 Puebla de C. (5)	0° Armilla (4, 10)
16	24 Las Palmas	-6 Daroca (3, 8, 11)	0° Villafr. de B. (9)
17	23 Las Palmas	-7 Vitoria (3, 6)	0° Armilla (4, 7, 16)
18	23 Las Palmas	-7 Oña (3, 5, 6)	0° Cervera (10)
19	26 Santa Elena	-8 Oña (3)	12 Boal
20	23 Las Palmas	-8 Teruel	0° Santiago (1, 4, 7)
21	22 Santa Elena (15)	-9 Alcorisa	2 Santiago
22	23 Las Palmas	-7 Palencia (12)	3 Vares
23	23 Las Palmas	-8 Torrecillo	12 Finisterre
24	23 Las Palmas	-7 Torrecillo	15 Boal
25	23 Las Palmas	-5 Torrecillo (8)	16 Santiago
26	23 Santa Elena (15)	-5 Torrecillo (8)	16 Peñas
27	20 Las Palmas	-5 Benasque(3,8,13)	14 Comillas
28	20 Las Palmas	-6 Torrecillo	24 Peñas
29	19 S. Fernando (15)	-6 Torrecillo	10 Bajolí
30	20 Las Palmas	-6 S. Juan de Peñ.	10 Covas Blancas
31	20 Las Palmas	-5 Torrec. (3, 8, 14)	8 Palos

(1) Armilla, Centenillo, Gallardos de Bédar, Villafranca del Bierzo (2) Santiago (3) Teruel (4) Valladolid (5) Alcorisa (6) Pamplona (7) Cervera (8) San Juan de Peñagolosa (9) Armilla, Santa Cruz (10) Gallardos, Villafr. del B. (11) Veruela (12) Burgos, Veruela (13) Cuenca (14) S. Julián de Vilatorta (15) Las Palmas (16) Centenillo, Gallardos, Valladolid, Villafranca del Bierzo.

0° significa lluvia *inferior a 0'5 mm.*

(I) Faltan los datos de algún día.

(II) Carece de observaciones, lo mismo que **Alburquerque.**

(III) El dato de la lluvia no pudo ser incluído en el MAPA.

NOTA. Hemos recibido los datos de *todo el año* en **Avila,** que son los siguientes por orden de meses (17°, —6°, 15 mm.; 11°, —10°, 48 mm.; 15, —6, 44; 22, —5, 26; 25, 4, 11; 31, 5, 10; 34, 10, 0; 33, 6, 0; 31, 3, 31; 22, —0, 11; 24, 7, 34; 15, —5, 34), y los de *diciembre* en **Las Palmas** (24°, 16°, 49 mm.) y **Santiago** (11°, 1°, 213 mm.).

Digitized by Google

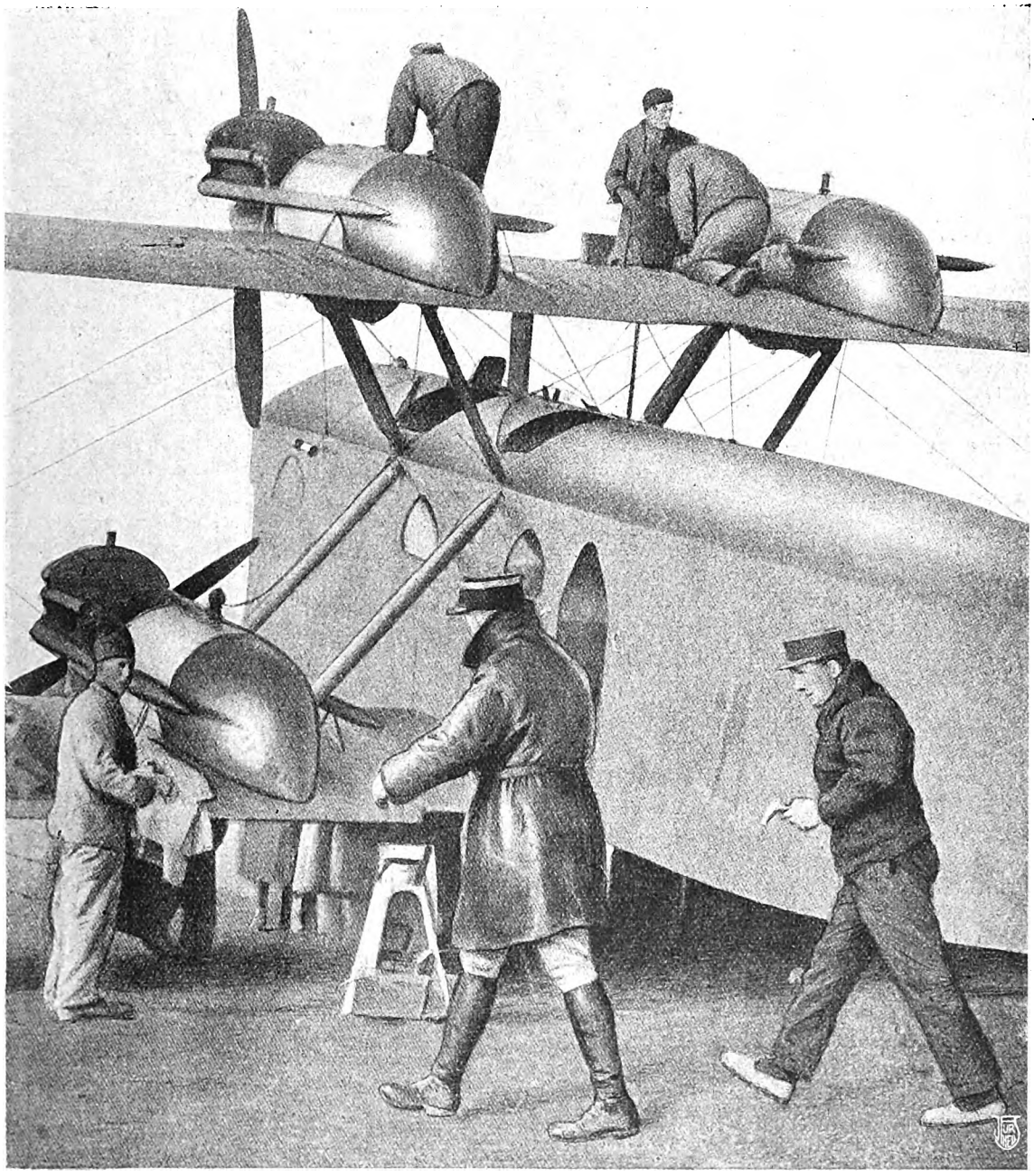
IBERICA

EL PROGRESO DE LAS CIENCIAS Y DE SUS APLICACIONES

REVISTA SEMANAL

DIRECCION Y ADMINISTRACION: APARTADO 9 8 TORTOSA

AÑO XII. TOMO 1.º | 14 MARZO 1925 | VOL. XXIII. N.º 569



EL VUELO PARÍS-LAGO TCHAD

Verificación de los motores, momentos antes de emprender la marcha, en una de las etapas *(V. la nota de la p. 167)*

Digitized by Google

Crónica hispanoamericana

España

Real Academia de Ciencias y Artes de Barcelona.—En la sesión ordinaria correspondiente al pasado febrero, celebrada por esta Academia, el académico don Félix Mestres presentó, como trabajo de turno, una monografía titulada «Nuevo decorado del salón de sesiones»; el académico don José Comas y Solá, leyó una nota en la que se describen las observaciones del planeta Marte, efectuadas en el Observatorio Fabra durante la última oposición de dicho planeta, en 1924.

El académico correspondiente P. Luis Rodés, S. J., leyó una memoria acerca de los cambios de nivel en las cuevas de Manacor (Mallorca), de la cual daremos un extenso resumen en otro número de IBÉRICA.

Por último, se leyó una nota enviada por el académico correspondiente en Palermo, señor marqués Antonio de Gregorio, cuyo título es «Sobre las relaciones de la materia con el éter cósmico», en la cual hace referencia a trabajos que publicó en 1892 y 1914 acerca de esta cuestión, en los que se emite la hipótesis de que el éter cósmico y la materia son recíprocamente transformables, hipótesis que parecen haber hecho aceptable observaciones y estudios recientes.

Nuestro poder naval mercante.—En IBÉRICA vol. V, n.° 105, pág. 2 y vol. IX, n.° 226, pág. 275, con ocasión de publicar una amplia información acerca de nuestra marina mercante y de las principales compañías navieras españolas y astilleros de construcción, se hacía notar la escasez de buques, y asignábamos a la flota nacional como tonelaje mínimo para llenar las necesidades de nuestro comercio la cifra de un millón y medio de toneladas.

Posteriormente a la guerra europea, el tonelaje de nuestra marina ha alcanzado ya el millón y lo sobrepuja bastante, pero en cambio muchos de sus buques permanecen amarrados en los puertos y se ha interrumpido también la naciente industria de construcción naval.

Esto es más de lamentar por cuanto la paralización de nuestra vida marítima débese en gran parte a la falta de organización, ya que España cuenta con suficiente tráfico de mercancías para mantener el expresado tonelaje y dar vida a florecientes astilleros e industrias marítimas en nuestras costas.

Entre las compañías navieras que realizan laudables esfuerzos para encauzar el tráfico nacional con pabellón propio, merecen citarse la Compañía Trasatlántica, la Transmediterránea, Sota y Aznar, Ibarra, Nervión, Bermeo, etc.

Nuestra marina mercante podría hallar un flete remunerador en el transporte de aquellos productos, como las frutas, vinos, aceites, carbón, cereales, forraje, etc., que se transportan en grandes cantidades en expediciones considerables formadas por una sola clase de mercancías, tanto en el comercio de cabotaje como en el de altura.

Otro medio de movilizar unidades de nuestra flota sería, por ejemplo, desarrollar la industria de la pesca del bacalao y otras pesquerías que, como la de la ballena, vuelven afortunadamente de nuevo a ser objeto de nuestra actividad.

Con el fin de demostrar la posibilidad del resurgimiento de nuestro poder naval mercante, y abundando en aquellas mismas patrióticas y optimistas ideas que expuso IBÉRICA, J. Millet Simón recoge interesantes datos y estadísticas en *El Financiero*, n.° 1248 del pasado febrero, de las que tomamos los siguientes datos que se refieren al movimiento marítimo de nuestros puertos:

Millones de toneladas descargadas y cargadas

	Descargadas		Cargadas	
Buques vapor	1921	1922	1921	1922
Nacionales	1'30	1'30	1'20	2'10
Extranjeros	2'60	3'20	4'20	4'60
Veleros				
Nacionales	0'10	0'04	0'10	0'08
Extranjeros	0'10	0'07	0'08	0'08
Totales. . .	4'10	4'61	5'58	6'86

Como puede verse por el estado que antecede, nuestro tráfico en 1922 aumentó considerablemente, pero las mercancías se las llevaron en gran parte los buques extranjeros, con perjuicio evidente de nuestra marina. La misma proporción se refleja en las estadísticas del año 1923.

El articulista citado considera con sano optimismo el porvenir de la marina mercante nacional, y pide a los armadores y al Estado un nuevo esfuerzo para movilizar el abundante material amarrado en los puertos, fomentar las construcciones navales en los astilleros, desarrollar en gran escala la pesca de nuestras costas y nacionalizar los transportes marítimos.

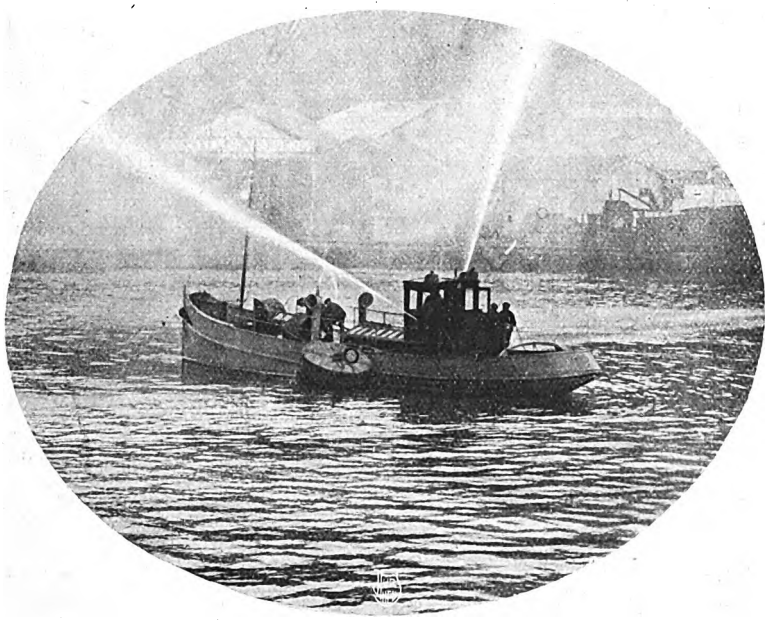
Las encañizadas de Mar Menor.—Para el estudio científico que sea base en lo venidero de una intensiva explotación, se pretende crear en la bocana de Mar Menor, próxima a las encañizadas (IBÉRICA, vol. XXII, n.° 541, pág. 122), una Factoría Modelo, con los elementos indispensables para el ensayo, no sólo de cría y rápido engorde de peces, crustáceos, moluscos, sino también de los métodos mejores para su conservación con fines industriales.

Es de desear que sea una realidad tan plausible iniciativa y tan práctica orientación de beneficios indudables en la industria pesquera.

Muy recientemente, una comisión integrada por elementos competentes en los diferentes sectores, económico, legislativo y científico, bajo la presidencia del director general de Pesca, ha recorrido aquella extensa zona, y de su visita, se esperan normas nuevas en la reglamentación de las encañizadas del Estado y orientaciones para enriquecer esa amplia laguna estrechamente abierta al mar.

Digitized by Google

Bote-bomba automóvil, extintor de incendios.—La Junta de obras del puerto de Málaga ha aumentado su material con un potente bote-bomba automóvil, que será de gran utilidad para extinguir los incendios que se declaren a bordo de los buques en rada, y en las mercancías transportadas en barcazas o depositadas en los muelles. El nuevo bote-bomba es un elemento eficaz y necesario en los puertos de mar, donde con frecuencia, por falta de elementos de esta clase, se producen graves perjuicios con los incendios de los buques, que podrán por este medio ser sofocados rápidamente. La nueva embarcación servirá además para el salvamento de náufragos y también para dar remolques. Su casco es de acero y sus características son como sigue: eslora, 15 metros; manga, 3 m.; motor de explosión de 6 cilindros con una potencia de 110 HP; velocidad de marcha, 11 a 12 millas por hora; y llevando a remolque dos gánguiles con cargamento de 90 a 100 toneladas, 3 millas. Para el servicio de salvamento cuenta con dos bombas capaces de desalojar 275000 litros de agua por hora, y para los casos de incendio dispone de un monitor giratorio que puede impulsar desde la cubierta 100000 litros de agua por hora, mediante un chorro que alcanza hasta 70 metros de altura. Una disposición especial permite también instalar 6 mangueras con sus lanzas, que alcanzan una altura de 36 m. cada una de ellas.



Brillantes pruebas del bote-bomba automóvil, extintor de incendios

Estos mecanismos funcionan automáticamente por medio de aire comprimido, que es producido a bordo de la embarcación, la que cuenta también con una dínamo para la alimentación del alumbrado eléctrico de los diversos departamentos, de las luces de señales y de un potente reflector instalado sobre el puente de gobierno. El nuevo bote es de construcción nacional y ha sido construído por los Astilleros Eraso, S. A., en sus talleres de Pasajes; su coste fué de 270000 pesetas, y las pruebas recientemente realizadas en la bahía de San Sebastián dieron tan excelentes resultados que, según parece, otras entidades análogas tienen en estudio la adquisición de este valioso elemento para combatir los incendios marítimos.

América

Argentina.—*Los acorazados «Rivadavia» y «Moreno».*—El gobierno argentino va a modernizar estos dos grandes acorazados (IBÉRICA, volumen VII, número 165, página 132), dotándolos de material de guerra perfeccionado. Los acorazados «Moreno» y «Rivadavia» son gemelos, y su construcción data de 1913; su tonelaje es de 27940 toneladas, y fueron puestos en servicio en 1914 (IBÉRICA, volumen II, número 42, página 241). Una de las innovaciones que se introducirán, es la instalación de plataformas para reflectores, que irán colocadas en grandes trípodes elevados 35 metros sobre cubierta.

Su maquinaria propulsora será transformada convenientemente para quemar petróleo en vez de carbón, con lo cual su fuerza actual de 39500 HP se elevará a 50000, y la velocidad alcanzará 23 millas por hora, en vez de las 22'5 millas que ahora realizaban dichos buques. A estos fines, las antiguas carboneras se convertirán en 75 compartimientos estancos con capacidad para contener 5000 ton. de petróleo.

Las turbinas serán de gran velocidad y el vapor irá directamente de la caldera a una turbina de alta presión, y pasará después a una segunda turbina de baja presión o de marcha moderada.

Finalmente, las antiguas instalaciones de tiro se sustituirán por otras de un nuevo tipo más perfeccionado, con lo cual quedarán convertidos los grandes acorazados *Rivadavia* y *Moreno* en dos de las más poderosas unidades modernas y de gran eficacia naval.

Brasil.—*Producción de algodón.*—Según informes oficiales, la producción de esta planta textil en la cosecha de 1923-24 ha alcanzado a 124875 toneladas métricas, contra 119899 toneladas en 1922-23, o sea un aumento de 4976 toneladas.

La cosecha de 1924-25 se calcula será de 131180 toneladas, que se distribuye principalmente como sigue: Estado de San Pablo, 31250; Ceará, 18000 Pernambuco, 15120; Parahyba, 13640; Río Grande del Norte, 13120; Maranhão, 12460.

Digitized by Google

Crónica general

Oliverio Heaviside.—El día 3 del pasado febrero falleció en Torquay (Inglaterra) el conocido hombre de ciencia Oliverio Heaviside, sobrino de Carlos Wheatstone, a quien puede considerarse como uno de los fundadores de la telegrafía moderna, y hermano de Arturo W. Heaviside, que tanto ha contribuído a los progresos de la radiotelegrafía.

Oliverio Heaviside nació en Londres en 1850, y era aún muy joven cuando obtuvo un empleo en la *Great Northern Telegraph Co.*, de Newcastle-on-Tyne, y mientras lo desempeñó escribió varios artículos, que llamaron mucho la atención de los inteligentes, en *English Mechanic*, *Telegraphic Journal* y *Philosophical Magazine*. En 1873 mostró, en uno de sus trabajos, la posibilidad del telégrafo cuádruplex; y en 1874, atacado de progresiva sordera, se retiró a Torquay, donde ha pasado más de 50 años dedicado al estudio de la Electricidad y de sus aplicaciones.

Desde el punto de vista práctico, el trabajo más importante de Heaviside fué el que echó los cimientos de la moderna teoría de transmisión telefónica: y puso de manifiesto que las dificultades con que se tropieza en telefonía son debidas a las diversas atenuaciones y diferentes velocidades de las varias ondas componentes que transportan las corrientes necesarias. Su teoría de los circuitos sin distorsión mostró claramente la línea que debía seguir el desarrollo de la telefonía; y algunos años más tarde sirvió de fundamento a los trabajos de Pupin, que han hecho posible la telefonía a larga distancia.

En 1892 publicó los dos volúmenes de sus *Electrical Papers*, y en 1893 el primer volumen de su gran obra *Electromagnetic Theory*, cuyo segundo tomo apareció en 1899, y el tercero y último en 1912. Muchos de los trabajos de Heaviside han servido de base a importantes aplicaciones de la electricidad.

En 1891 fué elegido miembro de la *Royal Society;* en 1898 de la Institución de ingenieros electricistas, y pertenecía, además, a gran número de sociedades científicas. Fué el primero que obtuvo la medalla Faraday, creada en 1921, y el mismo presidente de dicha Institución, Mr. J. S. Highfield, quiso obsequiarle yendo a Torquay para entregársela personalmente. Desde hace bastantes años disfrutaba de una pensión que le fué concedida por el gobierno inglés.

La propulsión eléctrica en los barcos.—El aumento de la velocidad en la navegación está ligado hoy día a la introducción de la turbina de vapor, en sustitución de la máquina alternativa de pistón. En todas partes se tiende a dicha sustitución; pues la turbina es mucho más ligera, y su rendimiento bastante más elevado (IBÉRICA, vol. V, n.° 118, pág. 218).

Pero el empleo de la turbina como motor marino ofrece una dificultad. Como es sabido, las hélices propulsoras dan un rendimiento máximo para una velocidad comprendida entre 50 y 300 revoluciones por minuto: y más allá de 500 se producen ya los fenómenos de cavitación, en que la hélice, girando en una emulsión de aire, agua y vapor, pierde por completo su efecto útil. Por otra parte, la velocidad de las turbinas de alguna potencia no ha de bajar de unas 2000 a 3000 revoluciones: no hay que pensar, por lo tanto, en que el árbol de la hélice pueda ser movido directamente, a menos de utilizar un recurso poco ventajoso ideado por Parsons, que consiste en colocar muchos cuerpos de turbina en serie.

Para resolver la dificultad, conservando a entrambos aparatos sus condiciones de óptimo funcionamiento, se acudió en un principio a lo más obvio, o sea a la reducción por engranajes, cuyo rendimiento, cuando están bien construídos, llega al 97 %. Otra solución, más reciente y muy curiosa la proporciona la electricidad: la turbina mueve directamente un generador eléctrico, y la corriente acciona un motor acoplado asimismo a la hélice. A primera vista parece paradójica tal combinación, que forzosamente ha de aumentar el peso, ya enorme, de la maquinaria motriz: y más aun, tratándose de un navío donde el espacio y el peso tienen límites más reducidos que en ninguna otra parte.

Sin embargo, pronto se echa de ver que así se obtiene desde luego la gran ventaja de suprimir las líneas de árboles con sus engranajes, que exigen un cuidado y vigilancia continuos, sustituyéndolos por unos cables fijos que, una vez colocados, no requieren cuidado alguno de conservación. En segundo lugar se puede reemplazar por motores eléctricos todas las máquinas auxiliares del navío (bombas de alimentación y de condensación, servo-motores del timón, etcétera): ahora bien, los motores de vapor de estos aparatos, que tienen de sí un rendimiento deplorable por razón de su pequeñez, exigen por otra parte largas tuberías de conducción, donde las pérdidas por condensación son importantes. El caballo-hora llega a veces a consumir más de 30 kg. de vapor, mientras que en un grupo electrógeno no pasará de la sexta parte: y como la potencia de los auxiliares es del 5 al 10 % de la de los motores principales, se ve bien la importante economía que esto representa. Y tanto es así, que las ventajas de la propulsión eléctrica corren peligro de desaparecer, si no se procura al mismo tiempo electrizar los auxiliares, como demostró la experiencia hecha en un navío que conservó el vapor para estos últimos; pues el caballo-hora consumía hasta 900 gr. de petróleo, cuando en buenas condiciones no ha de pasar de 350 a 400.

¿Y en qué condiciones se ha de verificar la trasmisión eléctrica? Desde luego la corriente alterna se impone sin vacilación: las potencias unitarias de los motores pueden ser mucho mayores; los voltajes mucho más elevados, con disminución consiguiente de volumen y peso; y finalmente se evita el peligro de la corrosión electrolítica, que en el mar es muy de temer. La corriente es generalmente trifásica, con tensión de 500 a 5000 volts (véase IBÉRICA, v. XIX, n.° 460, p. 25).

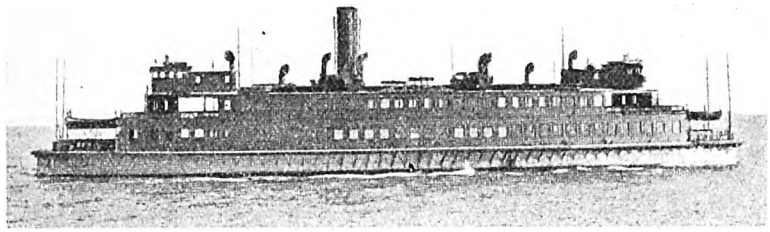
Los alternadores van a 4000 revoluciones para

Digitized by Google

potencias de unos 1000 caballos; a 3000 para 10000 caballos; y a 1000 cuando se llega a los alternadores de 50000 caballos, montados en los cruceros de batalla norteamericanos. La dificultad principal proviene de los motores; pues, ya sean del tipo sincrónico o asincrónico, no pueden prácticamente girar más que a ciertas velocidades, determinadas casi estrictamente por la frecuencia de la corriente y por el número de polos. Para variar la velocidad del buque es necesario, por lo tanto, variar uno u otro. La primera solución permite una gama muy extensa de velocidades, y es la adoptada en ciertos buques de guerra norteamericanos; la segunda es la preferida para los buques mercantes. Y aun en algunos casos, no se ha vacilado en colocar dos motores sobre el mismo árbol porta-hélice: solución evidentemente costosa, pero que ofrece en cambio una seguridad casi absoluta contra las averías de ruta.

Otra dificultad se presenta en la transmisión eléctrica, que por ahora limita grandemente la extensión de su empleo. Es posible, con la frecuencia de 50 períodos, construir motores de muchos miles de caballos que giren a unas 100 revoluciones: la reducción eléctrica es entonces muy interesante. Pero, en cambio, difícilmente puede un motor de 1000 caballos girar a menos de 300. Los pequeños vapores de carga deben, por lo tanto, renunciar a la reducción directa: a menos de combinar, como lo hacen los constructores escandinavos, la reducción mecánica con la eléctrica.

En cuanto al peso, la ventaja está en favor del sistema mecánico, sea por ataque directo, sea por medio de engranajes. Con la electricidad, difícilmente se puede bajar más allá de 18 a 20 kg. de peso por caballo; y como los navíos rápidos de guerra (cruceros ligeros, torpederos) exigen máquinas cuyo peso no exceda de 12 kg. por caballo, se impone en ellos la reducción por engranajes. En cambio, para las grandes unidades de guerra (cruceros de batalla, acorazados) y para los buques mercantes, las ventajas de la transmisión eléctrica son tales que hacen augurar para ella un vasto porvenir. A más de las indicadas al principio, hay que citar la posibilidad que ofrece de colocar las máquinas en el lugar que reclamen y no en la proximidad de los árboles, como también la de poder montar los diferentes elementos de propulsión en departamentos aislados y bien protegidos. Esto en cuanto al punto de vista constructivo. En cuanto a las facilidades de maniobrar, el interés no es menor. El régimen de marcha a velocidad reducida es posible con un excelente rendimiento, pues basta adoptar una reducción diferente de la de marcha rápida, y por otra parte permite no poner en función más que cierto número de generadores que trabajen cerca del límite de su carga máxima. Los cambios de velocidad pueden hacerse con gran rapidez y facilidad, maniobrando simplemente un conmutador. Y aun parece posible poner los mandos en manos del oficial de guardia, en vez de transmitir la orden, para su ejecución, a los mecánicos de servicio: esta mayor rapidez puede ser muy preciosa en casos críticos (IBÉRICA, vol. V, n.º 118, pág. 215). Y finalmente, como es fácil cambiar el sentido de marcha de un motor eléctrico, puede suprimirse por inútil la turbina que ordinariamente hay que destinar para la marcha atrás exclusivamente, ya que no es posible cambiar el sentido de las de marcha adelante.



«Ferry-boat», con propulsión eléctrica, en el trayecto San Francisco-Oakland

Al lado de estas ventajas hay que señalar también algunos inconvenientes que son: mayor complicación; obligación de absorber en resistencias líquidas una gran parte de la potencia durante las inversiones de marcha; peligro de las tensiones sumamente elevadas, de 2000 volts o más: rendimiento mecánico menor que en la reducción por engranajes, en el caso de marcha muy rápida.

La primera instalación de este género se hizo en 1912 en el carbonero «Júpiter», de la marina de los Estados Unidos de N. A., que es donde el nuevo sistema ha encontrado mayor aceptación. Es el que se ha adoptado para todos los buques de guerra construídos recientemente, algunos tan importantes como el «Colorado», el «West Virginia» (IBÉRICA, vol. XXI, n.º 512, pág. 54) y demás acorazados del mismo tipo; y su instroducción se va generalizando igualmente en el servicio mercante, y aun en muchos yates y en las goletas de dos o tres palos como motor auxiliar. Últimamente se ha aplicado también a varios *ferry-boats* o barcos de pasaje, como el «Hayward» y «San Leandro», que hacen el servicio entre Oakland y San Francisco de California (10 kilómetros).

Estos barcos de 75 metros de eslora, tienen la particularidad, como otros del mismo género, de llevar hélice a cada extremo: pero cada una va accionada directamente por un motor eléctrico enteramente independiente del otro. El gobierno de ambos se verifica desde el cuarto de máquinas, y se procura que mientras la hélice de detrás está desarrollando toda su potencia en la propulsión, la de delante gire con la rapidez estrictamente necesaria para no oponer resistencia al agua. Es ésta una innovación muy feliz,

Digitized by Google

pues elimina las vibraciones causadas por la resistencia de la hélice de delante, cuando ha de llevar la misma velocidad que la de detrás por estar ambas acopladas en un mismo árbol. El cambio de sentido de rotación se hace en dos segundos, y en 36 segundos se pasa de la plena velocidad a la parada y atrás (IBÉRICA, vol. IV, n.° 91, pág. 198). Finalmente, un importante progreso en esta materia es la moderna turbina Ljungström (IBÉRICA, vol. XVIII, n.° 447, pág. 215, y vol. XXI, n.° 527, pág. 296), que ofrece una solución elegante del problema de la reducción eléctrica. Es una turbina radial, de reacción centrífuga, género Parsons, cuyos receptores y distribuidores están montados de suerte que su velocidad relativa puede ser doble de la normal. Además, a igualdad de presión inicial y de velocidad tangencial del rotor, que son los factores económicos de toda turbina, el número de fases o escalones puede reducirse a la cuarta parte. Pero esta turbina exige no sólo muy alta presión, que con las calderas de tubos de agua se alcanza fácilmente, sino también un fuerte recalentamiento del vapor, que es ya más difícil a bordo de los buques. Una turbina de este sistema es la que se ha propuesto para el trasatlántico *Mauretania* de 36000 toneladas, 68850 caballos y 26'4 millas. El consumo de vapor por caballo, tomado en el árbol de la hélice desciende a 3'520 kilogramos (50 % de economía). Para grupos electrógenos de 4500 kilowatts o más, se prevén magníficos rendimientos térmicos de hasta el 85 %.

El coronel Tulasne, con su escuadrilla, sale al encuentro de la expedición París-Tchad

Recompensa a Rasmussen.—La Sociedad norteamericana de Geografía ha concedido al explorador dinamarqués Knud Rasmussen la medalla de oro Carlos P. Derly para 1924, por sus exploraciones en Groenlandia y comarcas septentrionales de América (IBÉRICA, volumen XX, n.° 488, pág. 70).

Durante 25 años ha estudiado Rasmussen la vida de los esquimales de los países septentrionales. Su última expedición duró 3 años, y en ellos recorrió todo el territorio comprendido entre Groenlandia y Siberia, estudiando el lenguaje, tradiciones, distribución, y focos de emigración de las tribus esquimales. Los resultados de esta expedición se publicarán en una serie de volúmenes ilustrados con grabados y mapas.

Entre las publicaciones de Rasmussen figuran ya «Groenlandia y el mar polar», «Leyendas del pueblo esquimal» y «El pueblo del mar polar del Norte».

El P. J. Assmuth, S. J., prof. de Biología en la «Fordham University».—La «Fordham University», de Nueva York, ha llamado para cubrir la vacante de la cátedra de Biología al P. José Assmuth, S. J., que ha sido profesor de Biología en Münster y Hamburgo.

El padre Assmuth goza fama mundial por sus investigaciones sobre la vida de los insectos: a él se debe el desenvolvimiento de 64 nuevas especies de insectos, entre éstos la *Termitoxenia* Assmuth, parásita de las hormigas blancas que presenta propiedades biológicas excepcionales.

Este célebre sacerdote biólogo se educó primeramente en Alemania y luego ingresó en la Compañía de Jesús en Holanda; después de su ordenación, continuó sus estudios en Inglaterra, y en 1910 se licenció en Filosofía en la Universidad de Berlín. Seguidamente fué profesor de Biología en el Colegio de San Francisco Javier, en la Universidad de Bombay, en la India. Durante este último período de su actividad científica llevó al cabo sus famosos estudios y su clasificación de las varias especies de insectos. El gobierno de la India nombró al P. Assmuth examinador gubernativo y le concedió varias comisiones científicas, en cuyo perfecto desempeño prestó el infatigable jesuíta servicios notabilísimos.

La torre inclinada de Pisa.—A consecuencia de ciertos alarmantes rumores acerca de las condiciones de seguridad de la famosa torre inclinada de Pisa, se nombró una comisión de peritos que procediera a una investigación para depurar el grado de veracidad de tales rumores, y esta Comisión ha emitido recientemente su informe. En él se manifiesta que el extremo superior de la torre se halla separado 4'219 metros de la perpendicular que pasa por el centro de la base, y esta inclinación va aumentando gradualmente de manera lenta, pero bien perceptible.

Tal fenómeno se debe a las condiciones de los cimientos, que descansan sobre un subsuelo inundado de agua. Hace un siglo, se practicó una abertura en los cimientos para que pudieran ser examinados, y por ella salió un caudal de agua, que ha llegado a formar como un pozo en el subsuelo alrededor de la torre. Según el informe de los mencionados peritos, no hay peligro inmediato de derrumbamiento, pero conviene ejercer continua vigilancia, y recomiendan se extraiga el agua del subsuelo de la torre, lo cual puede realizarse en breve tiempo, y sin graves dispendios.

Digitized by Google

El vuelo París-Lago Tchad.—El día 18 del pasado enero salió del aeródromo de Buc (París) una expedición aérea francesa compuesta de dos biplanos Bleriot, tipo comercial pesado, equipados cada uno con cuatro motores Hispano-Suiza de 180 caballos. La expedición se proponía llegar a través del Sáhara hasta el Lago Tchad y regresar luego a París, y su principal objeto era demostrar que era posible establecer un servicio de transportes aéreos entre la metrópoli y sus apartadas colonias del África occidental francesa, empleando aeroplanos de aquel tipo.

Uno de los aparatos, el «Roland Garros», iba tripulado por el coronel Goys, jefe de la expedición, por el capitán Pelletier d'Oisy, que tanto renombre conquistó en su vuelo París-Tokio, realizado en abril-junio del año último (IBÉRICA, vol. XXII, n.º 543, pág. 149), y el sargento Bésin, que acompañó a Pelletier en aquel vuelo; el otro aparato, el «Jean Casale», llamado así en recuerdo de este famoso aviador francés (IBÉRICA, vol. XII, n.º 286, p. 38), llevaba como piloto al coronel Vuillemin, muy conocido por sus vuelos a través del Sáhara y a Bucarest (IBÉRICA, vol. XIII, n.º 326, p. 278; vol. XVIII, n.º 451, p. 281), y como tripulante al capitán Dagneaux y los sargentos Knecht y Vendel, este último como radiotelegrafista.

Llegada a Colomb Béchar, de la expedición aeronáutica francesa

El itinerario que siguieron los expedicionarios fué París-Avord-Perpignan-Los Alcázares (donde se proveyeron de combustible)-Orán-Colomb Béchar-Beni Abbes-Adrar Tessalit-Gao y Niamey, sobre el río Niger. En Colomb Béchar les recibió el coronel Tulasne, jefe de la escuadrilla de aeroplanos que recientemente realizó un vuelo a través del Sáhara.

La expedición se realizaba en cortas jornadas, pues habiendo salido de París el 18 de enero, no llegó a Niamey hasta el 7 de febrero, habiéndose detenido varias veces en el camino.

El 10 de febrero se reanudó el vuelo desde Niamey, y a poco de haber salido de este punto, cayó violentamente el «Jean Casale», y de la caída resultó muerto Vendel, y heridos los demás. Por orden telegráfica del subsecretario de Aeronáutica de Francia, se suspendió esta expedición, pues no se creyó prudente que la continuara un solo aparato, cuando faltaban aún cerca de 5000 kilómetros para ir hasta Bangui, en la frontera del Congo belga, y regresar a París.

El aeroplano «Roland Garros» cambió el itinerario para ir a Dakar, en la costa del Atlántico.

Nuevo cable trasatlántico.—Hace pocos días llegó a Inglaterra Mr. Newcomb Carlton, presidente de la «Western Telegraph Company», para estudiar el tendido de un nuevo cable submarino, a través del Atlántico, entre Inglaterra y América del Norte.

La primera porción del cable se tenderá entre Penzance, en la costa occidental inglesa, y Terranova, y su coste se calcula en tres millones de dólares; el próximo año se tenderá la otra sección entre Terranova y Nueva York, cuyo coste ascenderá por lo menos a unos dos millones de dólares. El peso total de este nuevo cable será de unas diez mil toneladas. Mr. Carlton opina que los 15 cables que existen actualmente entre Inglaterra y Norteamérica no son inútiles, pero sí de un tipo muy anticuado. El resultado obtenido por el cable entre América y las islas Azores, tendido para la comunicación con Alemania e Italia, prueba que la capacidad de este cable de tipo moderno es de ocho a diez veces mayor que la de los antiguos cables, en igualdad de longitud. Este nuevo cable, que se tenderá ahora para el servicio entre Inglaterra y Norteamérica, tendrá una capacidad de seis millones de palabras anuales, y señalará una notable época en la historia de la telegrafía submarina, desde el año 1858 en que Ciro Field y sus asociados tendieron el primer cable trasatlántico.

Peligro de las corrientes de baja tensión.—Hemos hablado ya en esta Revista del peligro que en ciertas circunstancias pueden ofrecer las corrientes eléctricas de baja tensión, como por ejemplo la empleada en las lámparas ordinarias de incandescencia (IBÉRICA, vol. XX, n.º 506, pág. 359).

En una de las recientes sesiones de la Sociedad de Medicina legal de Francia, se trató de casos raros de electrocución. Dos soldados que se hallaban de vigilancia en una cuadra, se distraían recibiendo descargas mediante una cadenita metálica unida al conductor de una lámpara de incandescencia. Ambos llevaban zapatos claveteados con gruesos clavos y además el piso de la cuadra se hallaba sumamente húmedo. Después de recibir así algunas descargas a través del cuerpo, cayeron ambos electrocutados.

Según hipótesis del doctor Balthazard, la resistencia del cuerpo puede disminuir progresivamente en las sucesivas descargas, a causa de una especie de hábito, y aumenta el peligro la humedad del suelo.

Digitized by Google

La zincita en T. S. H.—La técnica radiofónica acaba de enriquecerse con el descubrimiento de ciertas propiedades interesantes que poseen los cristales del mineral llamado *zincita*, u óxido de zinc natural, ZnO. El par formado por un cristal de zincita y una punta, ofrece (lo mismo que la galena, la pirita, el carborúndum, etc.) una gran resistencia al paso de la corriente eléctrica en uno de los dos sentidos y muy pequeña en el sentido contrario. En esto consiste, como es bien sabido, la propiedad detectora característica de los cristales y de la zincita entre ellos.

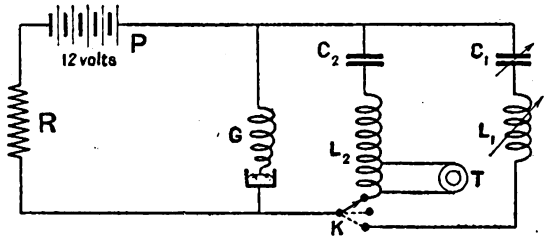


Fig. 1.ª Montaje para la exploración de cristales de zincita

Pero dentro de esta conductibilidad, que podemos llamar unilateral, casi todos los cristales siguen más o menos la ley de Ohm: es decir, que la tensión o voltaje entre los dos elementos del par es proporcional a los miliamperes de corriente dentro de extensos límites; y por lo tanto, la resistencia, que es el cociente de ambos valores, puede considerarse como positiva y constante. La zincita se porta de la misma manera, cuando no se pasa de unos dos miliamperes; pero más allá, la tensión en los bornes baja en vez de subir, lo cual equivale a decir que la resistencia ha pasado a ser negativa. Según esto, si en un circuito oscilante ordinario introducimos un contacto de zincita, será posible disminuir más y más su resistencia positiva para ciertos valores del voltaje, y por lo tanto también el amortiguamiento; y si pasando más adelante, llegamos a anularla o a convertirla en negativa, tendremos entonces un circuito que oscilará espontáneamente al aplicarle una pequeña tensión eléctrica, y lo habremos convertido en un generador de ondas entretenidas. Esta misma noción de *resistencia negativa*, por más que sea difícil darle una representación física apropiada, se emplea cómodamente para explicar el funcionamiento de los montajes de reacción, de heterodinación, de super-regeneración, como también el arco Poulsen, etc.

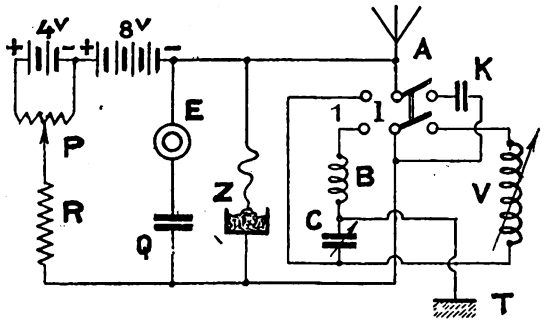


Fig. 2.ª Esquema de las conexiones en el *cristadino* Dubois

Este descubrimiento es debido a O. Lossew, joven ingeniero ruso del laboratorio radioeléctrico de Nijnii-Novgorod, y ha dado lugar en T. S. H. a un nuevo sistema de montajes tanto para la detección (a que se ha dado el nombre de *cristadinos)*, como para la amplificación y generación; en los cuales el cristal de zincita llena casi todas las funciones de la lámpara termiónica, si bien con eficacia mucho menor.

La zincita es mineral bastante raro, pues apenas se encuentra más que en Esparta (New Jersey), de donde tomó el nombre de *espartalita;* no hay que confundirlo con la *franklinita*, que contiene un 12 % de óxidos extraños, ni con la *zinconita* que es un hidrocarbonato. Circulan también en el comercio diversas imitaciones fraudulentas, de las cuales conviene precaverse. Se presenta en cristales brillantes de dureza media, de un color rojo oscuro, mezclados con ganga negruzca, a la que van adheridos fuertemente. Son infusibles aun en el arco voltaico. Los mejores cristales son los que presentan mayor conductibilidad eléctrica, fácil de conocer por medio de una pila y un galvanómetro; un medio para aumentarla grandemente, y mejorar por lo tanto los cristales de calidad inferior, consiste en sujetarlos al calor del arco voltaico en presencia de una pequeña cantidad de bióxido de manganeso. Pero en todo caso varía mucho la sensibilidad, no sólo en los distintos ejemplares auténticos, sino también en los diferentes puntos de un mismo ejemplar, y es ésta una de las principales dificultades que ofrece el uso de la zincita. El medio mejor para hacer la exploración de sus puntos sensibles, es formar con el cristal un circuito oscilante de frecuencia suficientemente baja para dejarse oir en un teléfono, según la disposición indicada en la fig. 1.ª

Como manantial eléctrico puede servir muy bien una batería de pilas secas (40 volts), poco resistentes, pues la tensión más a propósito varía generalmente entre 5 y 30 volts, según la calidad del cristal. La resistencia R, llamada resistencia de equilibrio, tiene gran importancia: puede consistir en un reóstato de cursor, de unos 1000 ohms; pero a ser posible conviene que no sea inductiva (arrollamiento sin autoinducción). L_2 C_2 y L_1 C_1 son dos circuitos oscilantes de baja y alta frecuencia respectivamente, que pueden introducirse sucesivamente en el circuito mediante el conmutador K. El teléfono T no ha de pasar de unos 300 ohms. La punta G conviene que ejerza una presión notable sobre el cristal: lo mejor es formarla con un pedacito de alambre de acero de 0'2 milímetros de diámetro. Además, los valores de L_1 C_1 L_2 y C_2 han de ser tales que se cumpla la relación $\frac{L_1}{L_2} = \frac{C_1}{C_2}$. Se puede tomar, p. ej. $L_1 = 5$ milihenrys, $L_2 = 0'1$ henry, $C_1 = 0'01$ microfarad, $C_2 = 0'2$ microfarads. Y finalmente, la resistencia del circuito de alta tensión conviene que sea más bien inferior que

Digitized by Google

superior a la del circuito de baja, o todo lo más, igual.

Aplicando al oído el teléfono T y colocada la palanca del conmutador en la posición indicada en la figura, se podrá apreciar fácilmente si el circuito de baja frecuencia ha entrado en oscilación. En caso negativo habrá que recorrer la superficie del cristal con la punta, para encontrar los puntos más sensibles, o modificar su presión, o también aumentar o disminuir los volts de la pila. Una vez afinado así el aparato, se podrá ya sustituir el circuito de baja frecuencia por el de alta, el cual entrará asimismo en oscilación; y si la self L_1 se pone en comunicación por sus extremos con una antena y con tierra, tendremos un verdadero emisor de ondas entretenidas. Se ha logrado de esta suerte producir frecuencias extraordinariamente elevadas, que corresponden a longitudes de onda de unos 25 metros. Pero para esto es preciso interponer dos selfs o bobinas de choque en los conductores, una al salir de P y otra junto a R.

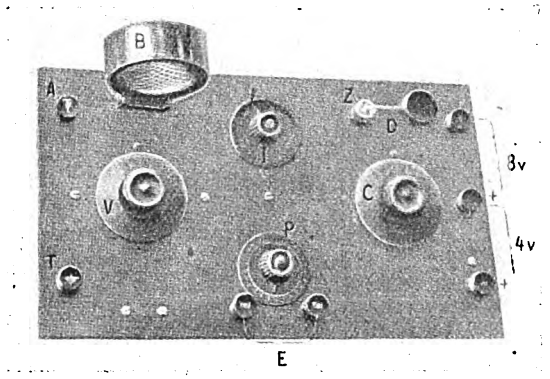


Fig. 3.ª Aspecto exterior del *cristadino* Dubois

Conforme hemos indicado, el uso de la zincita se presta a numerosas combinaciones más o menos interesantes, que no es posible describir aquí. Daremos únicamente la descripción del *cristadino* que construye M. Dubois, que es uno de los mejores (figuras 2.ª, 3.ª y 4.ª).

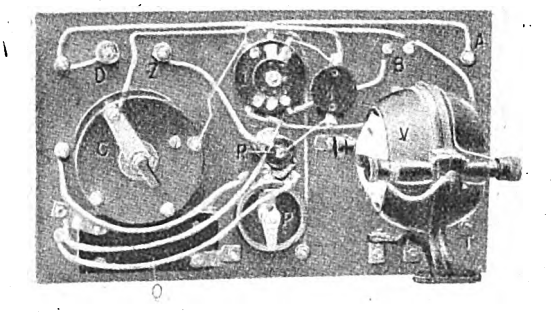


Fig. 4.ª El *cristadino* Dubois visto interiormente

Como manantial eléctrico basta una batería de pilas secas o acumuladores de 12 volts, fraccionada en dos de 4 y 8 volts. El circuito de acorde para ondas cortas comprende un condensador fijo K, con aislamiento de mica, de 0'006 microfarads, asociado en serie con un variómetro esférico V que constituye la inductancia variable. Los dos arrollamientos interno y externo tienen unas 60 espiras de hilo de 0'8 mm., aislado con algodón y goma laça, y están unidos en serie por medio de unas escobillas que frotan sobre los pivotes. El circuito de acorde para ondas largas comprende la bobina fija B, en nido de abeja, que puede cambiarse a voluntad según la longitud de onda, y un condensador variable de aire, C, de 0'00025 microfarads. Con un interruptor bipolar, I, se puede fácilmente introducir uno u otro de los dos circuitos.

El potenciómetro P, que sirve para regular la tensión, está formado simplemente por un reóstato de tres bornes, de 400 ohms; es de hilo fino arrollado en hélice sobre una corona aislante, en forma de toro, con su cursor radial. El reóstato R, de 1500 ohms, es un hilo de constantán, de 0'1 mm., aislado con algodón y arrollado sobre un cilindro de fibra. El teléfono E es de poca resistencia (unos 100 a 150 ohms); y el condensador Q, asociado con él, es de 0'2 microfarads, con aislamiento de mica. La zincita está fija en su copela por medio de una aleación fusible, y la punta de acero está sujeta al extremo de un resorte que permite graduar la presión. Cuando el aparato funciona, un miliamperómetro colocado en serie con la batería, señala de 3 a 5 miliamperes; esta corriente crece a medida que se hace aumentar con el potenciómetro la tensión eléctrica. En estas condiciones, el teléfono que permanece silencioso a las bajas tensiones, con las cuales se reciben las ondas amortiguadas y la radiofonía, deja oir un silbido característico si la tensión crece, y permite entonces oir las emisiones telegráficas en ondas entretenidas, exactamente como un receptor autodino o heterodino ordinario: la aguja del miliamperómetro sigue todas las variaciones de las señales si son lentas, y así pueden descifrarse directamente sin necesidad de teléfono.

Conviene colocar todo el aparato sobre un fieltro, para evitar las vibraciones parásitas; y aun entre el cristal de zincita y su soporte, es bueno interponer una almohadilla con el mismo objeto.

Con este aparato y una buena antena se ha logrado oir en París las estaciones británicas. Según demuestra la experiencia, su funcionamiento es más satisfactorio con una antena de mucha capacidad, aunque sea baja Se podrá por lo tanto utilizar una techumbre metálica, aun en las casas de un sólo piso, con tal que no esté enlazada metálicamente con la tierra; o también las líneas telegráficas y telefónicas, pero nunca las redes de alumbrado.

Otro modelo, construído por el mismo Lossew, sirve tanto para la emisión como para la recepción; y muchos aficionados rusos lo emplean corrientemente para las comunicaciones a unos 2 km. de distancia.

Digitized by Google

MIEMBROS Y CINTURAS DE LOS VERTEBRADOS TETRÁPODOS (*)

Mamíferos.—El grupo de los mamíferos notable por la homogeneidad de sus caracteres típicos, dista ya mucho del de los reptiles: solamente los monotremas retienen algunos rasgos de reptil; pero aun éstos, bien examinados, manifiestan divergencias de origen y desarrollo. Así, aparece toda la variedad de vertebrados como el desarrollo de un solo plan, ejecutado parcialmente por cada grupo de ellos.

Caracteres de mamífero son: la presencia de pelos y glándulas lactíferas, la falta de núcleo en los glóbulos rojos, tórax limitado por las costillas y cerrado por la espalda con diafragma muscular que deja espacio pleural; bacinete con ilión dirigido de delante hacia atrás, a partir de su articulación vertebral, y con anillo pélvico situado casi por entero detrás de la cavidad epigástrica; músculos ventrales del abdomen insertados exclusivamente en el borde delantero del bacinete o sea en el pubis y en la arcada crural iliopúbica y no puboisquiática como en los saurios; cintura escapular de que no sea el tórax parte integrante, sino que toda ella cae en la espalda: todo lo del pecho se formará en el embrión después como parte separada que no ha de dar firmeza a los brazos, sino que conservará su movilidad independiente para la respiración pulmonar; nueva orientación en los miembros anteriores; nuevo el crecer de los huesos, pues comenzando la osificación por centros distintos separados, llegan éstos a soldarse entre sí, deteniéndose entonces el desarrollo del hueso; temperatura fija excepto en los casos de hibernación; eliminación de urea; dientes de raíces varias y de corona complicada.

Todo este conjunto de caracteres orgánicos basta, a juicio de Vialleton que los enumera, para unir entre sí, según es opinión unánimemente recibida, a los mamíferos y para separarlos de los saurios. Como éstos, también los mamíferos están adaptados a los tres géneros de locomoción acuática, terrestre y aérea; pero esas adaptaciones se hacen dentro del marco de mamífero (pág. 231, 232).

Demasiadas para ser compendiadas aquí son las páginas que en la obra se dedican a la descripción de las cinturas de los mamíferos. Habremos por tanto de limitarnos en esta reseña a ciertos puntos generales y a las ideas más inculcadas y combatidas por el autor.

Advertimos de una vez para siempre, que todas sus referencias al hombre las aplazamos para el artículo que dedicaremos especialmente al organismo humano. Sin contar el sácrum, tres huesos, el ilión, el pubis y el isquión forman propiamente la cintura femoral: de los cuales forma el ilión la parte dorsal, y forman la ventral el pubis y el isquión. Al estudiar el ilión conviene fijarse a qué altura cae el acetábulum respecto de la articulación iliosacral y qué ángulo forman los ejes ilial e iliosacral (pág. 236, fig. 111).

Ejemplo curioso de estudio ofrece el ilión del elefante: su eje iliosacral es perpendicular a la columna vertebral, su lámina ilíaca se extiende formando, no las paredes laterales como en el hombre, sino el fondo del bacinete: y así, viene a resultar que la semejanza externa del ilión humano y del elefantino es un caso curioso de convergencia, o sea una semejanza de coincidencia de dos caminos distintos: el ilión humano obedece a la tendencia de formar un bacinete apto para sostener vertical el cuerpo humano, el ilión elefantino obedece a la necesidad de obtener gran cavidad abdominal, como lo exige el ser el elefante herbívoro y de gran talla y con miembro posterior a modo de robusta columna vertebral. Siempre se cumple la ley, que la forma general del organismo traza el modo de desarrollo propio a los órganos particulares (pág. 240). Por eso, regla general es que en los mamíferos se abra hacia atrás el ángulo de los dos ejes ilíaco e ilíacosacral, y que en los saurios se abra hacia adelante (pág. 248).

El acetábulum o cótilo es una cavidad hemisférica, formada por los tres huesos de la cintura pelviana y por un cuarto, llamado hueso cotilóideo o acetabular, que se interpone entre la cavidad articular y el pubis. Curiosa es la hipótesis de Howes sobre la osificación del pubis, a propósito del hueso cotilóideo. Doble es para Howes el proceso de osificación del pubis: dorsal y ventral. La dorsal forma el pubis; de la ventral sale el hueso cotilóideo. En los monotremas y acaso en los marsupiales, donde el hueso marsupial es un sostén de las vísceras, se osifica pujante el pubis por ambos lados, y así resulta un hueso cotilóideo preeminente. Donde falta el hueso marsupial, como en los placentarios, la osificación ventral del pubis queda muy reducida y en lugar secundario. Esa doble osificación del pubis, que viene a dar al acetábulum un cuarto hueso, sería en tal hipótesis carácter exclusivo de los mamíferos (pág. 242).

Merece aquí atención el fijarse en el borde de la cavidad acetabular, si está completo o si es de labio roto (la escotadura cotilóidea). Donde, como en los monotremas, descansa el fémur por igual en toda la superficie de la cavidad, está completo el borde acetabular; pero está roto el labio (caso más general), cuando el fémur hace presión sobre la cavidad en la parte dorsal y craneal y caudal, que soportan el peso del tronco y la impulsión del fémur al retraerse y al protraer el muslo.

Pero en cambio, la porción ventral acetabular solamente soporta el exiguo peso de la pata, al ser levantada. De ahí que impunemente quede esa porción acetabular debilitada con la escotadura labial, que será

(*) Continuación del artículo publicado en el n.° 565, pág. 110.

Digitized by Google

utilizada para dar asiento y asidero al ligamento redondo (pág. 243, 244).

No hay necesidad de repetir aquí la crítica de Vialleton, indicada en nuestro primer artículo, contra la opinión de hacer a este ligamento órgano rudimentario. Basta apuntar su función, sacada del examen de su estructura y enclave: extendido entre el fondo de la cavidad acetabular y la escotadura, recibe como muelle el contacto de la cabeza del fémur, cediendo aquí y acullá según la tensión de las fibras que lo componen, y siempre enfrena y modera los movimientos rotatorios de la cabeza del fémur (pág. 245-246).

La parte ventral de la cintura pélvica la forman el pubis y el isquión. En los monotremas el isquión, sencilla prolongación postacetabular del ilión, termina por atrás en la tuberosidad isquiática. Los dos pubis y los dos isquiones se sueldan a distancias iguales de la vertical, de modo que la lámina sinfisaria quede horizontal. Por detrás la tuberosidad isquiática, situada al nivel de la rodilla, y por delante el hueso marsupial son puntos de inserciones musculares. Los huesos marsupiales de uno y otro pubis son el lugar preferido para sus inserciones por los músculos ventrales del muslo. Situados los huesos marsupiales en la pared abdominal, pero superficialmente, porque son ventrales respecto de los músculos rectos, se apoyan en el borde craneal del pubis, articulándose con él de modo que sigan los movimientos de la pared abdominal.

Todas las semejanzas, por tanto, señaladas entre saurios y monotremas se explican, atendiendo a las inserciones musculares que requiere el movimiento horizontal del muslo. Solamente los monotremas llevan el anillo pélvico igualmente desarrollado por uno y otro lado del acetábulum. En los otros mamíferos cae atrás del cótilo, arrastrado en su oblicuidad por el ilión (pág. 248-250).

En los ungulados no es vertical, como en los monotremas, la bisectriz trazada desde el acetábulum del ángulo formado por el pubis y por el isquión. El eje del isquión casi se continúa con el del ilión. Sínfisis púbea y sínfisis isquial se continúan formando la techumbre pélvica. Tal unión de las sínfisis da mucha solidez al anillo pélvico y presta mucha superficie a las firmes inserciones musculares, exigidas naturalmente en los ungulados por el movimiento de los miembros (pág. 251).

En los insectívoros merece estudio singular el topo por sus anomalías. En el topo se estrecha el bacinete, desaparece toda sínfisis, divergen los pubis en sus extremos y emiten por la región del acetábulum dos láminas convergentes que simulan una sínfisis incompleta. Todas esas particularidades, ¿para qué? Para que se mueva horizontalmente la pata, y para ello va la cara dorsal del fémur vuelta hacia adelante, el trocánter mayor es dorsal y no lateral, el trocánter menor es ventral y la línea bicondiliana es casi vertical. Tal orientación del fémur está relacionada, como se puede creer, con el gran desarrollo de la cavidad visceral, que de este modo puede esplayarse entre los muslos. Todos los huesos pélvicos miran hacia la cara dorsal y se agrupan en un conjunto casi horizontal. El ilión, muy oblicuo con la columna vertebral, se prolonga por detrás con el isquión, que también se apega hacia la columna vertebral; y divergentes los pubis se acercan mucho hacia el isquión. Es decir, que todo se estira a lo largo, y se acerca hacia la columna vertebral y se invierten los pubis, porque, de convergentes que suelen ser en los otros mamíferos, se hacen divergentes. De este modo se agrupan horizontalmente los músculos pelvicrurales en el arranque del muslo. Ni le falta solidez a la pelvis, pues el fondo del acetábulum se suelda con la columna vertebral y esa soldadura, añadida a la sacroilíaca, compensa la falta de las sínfisis púbea e isquial (pág. 258-260).

No hay que olvidar que en los mamíferos, a las dos funciones de sostén y de lugar de inserciones musculares hay que añadir en la pelvis la de sostener el peso del embrión y empujarlo hacia afuera en el parto. Estúdiala brevemente Vialleton y acaba el tratado de la pelvis describiendo rápidamente el desarrollo ontogénico de ese anillo óseo en los mamíferos, que ha de ajustarse a tantas condiciones impuestas por sus múltiples funciones (pág. 263-267).

En los músculos pélvicos hay también diferencia marcada entre reptiles y mamíferos: en éstos alcanzan gran desarrollo los psoas y los ilíacos, falta el ambiens y pierden importancia los caudofemorales (pág. 267).

Todos los mamíferos, incluso los monotremas, tienen el tórax exclusivamente compuesto por las costillas y por el esternón, formando una caja independiente de la cintura, a fin de asegurar con tal movilidad e independencia, junto con la del diafragma ventral, la ventilación perfecta de los pulmones. A este carácter mamífero se agrega el otro, también propio, de separar la caja torácica de la visceral (página 275).

Regulan la forma del tórax de los mamíferos las condiciones de ventilación pulmonar y nutrición digestiva, el equilibrio del cuerpo, la movilidad del tronco, los movimientos de los brazos. Para favorecer la nutrición y dar gran cavidad visceral, es muy considerable en los monos respecto del hombre la cavidad torácica. El equilibrio del cuerpo exige un diafragma horizontal en los cuadrúpedos, trasversal en los bípedos. La estación vertical y recta del hombre exige que la columna vertebral pase por medio de la caja torácica. En los cetáceos el diafragma es casi horizontal, da ancho campo a los pulmones para extenderse por detrás, los cuales, como voluminosas cajas de aire, hacen de flotadores. La flexibilidad y movilidad del tronco acorta el tórax y aumenta el número de vértebras lumbares. Los miembros anteriores obligan al tórax a aplastarse lateralmente, cuando ellos y el omoplato están en un plano parasagital, como sucede en los cuadrúpedos corredores; o bien debe

Digitized by Google

estar aplastado dorsoventralmente el tórax, si miembros y omoplato caen en un plano frontal u horizontal, como en los quirópteros. «Aquí, como siempre, se requiere—dice Vialleton—no jugar al azar, pretendiendo cortar la cuestión, examinándola por uno solo de sus lados: cuando lo que procede es examinar juiciosamente todas y cada una de las condiciones a que debe ajustarse la caja torácica de los mamíferos» (pág. 279-280).

Muy suya es la observación que trae al tratar de la cavidad glenóidea en que juega el húmero. En todos los tetrápodos que no sean mamíferos, la cavidad glenóidea está colocada en el borde caudal, si bien a veces algo ladeada sobre la cara externa de la cintura; pero siempre está construída de modo que el eje del escápulum salga fuera de la cavidad. O en otros términos: la cavidad glenóidea en los tetrápodos no mamíferos nunca interrumpe ventralmente el escápulum. Éste se continúa del otro lado de la cavidad articular, hasta confundirse con los huesos de la placa ventral.

Esta curiosa situación de la cavidad glenóidea, de caer fuera del eje del escápulum, trae naturalmente consigo el que, cualquiera que sea su postura, jamás en los reptiles y aves el eje del húmero se continúe con el eje del escápulum, por donde el primer segmento del miembro sale fuera de la cintura a guisa de apéndice más o menos divergente. Esto acontece aun en los dinosaurios, de miembros enderezados como los mamíferos. Mas en los mamíferos la cavidad glenóidea es casi perpendicular al eje del escápulum, trunca la cintura del lado ventral por entero, y el eje del húmero se halla siempre en la prolongación del eje escapular: a pesar del cambio de ángulo y de formas, el primer segmento, lejos de ser meramente un apéndice de la cintura, es en realidad su continuación (pág. 283).

Correlativa con la forma del tórax es la orientación del omóplato. En muchos mamíferos, y principalmente en los cuadrúpedos corredores, está el tórax más o menos aplastado lateralmente y en forma de casco de navío con el esternón por quilla. Esto obliga al omóplato a echarse contra la pared lateral del tórax en un plano vertical: no es que su eje sea vertical, sino que la cavidad glenóidea, que le es perpendicular, mira de abajo arriba. Éste es el caso ordinario en los mamíferos cuadrúpedos corredores (pág. 286).

En las cinturas pectorales de monotremas y reptiles propone Vialleton el cuadro completo de sus analogías y diferencias. Entre las analogías está el que la cintura pectoral de los monotremas conste de escápulum dorsal, de coracoides, epicoracoides y de episternón ventrales. Entre las diferencias deben señalarse el que toda la cintura caiga delante del tórax, el que no tome parte alguna en la formación de éste, y el que rodee la base del cuello, caracteres todos propios de mamífero y de monotrema. El escápulum, colocado delante de las costillas, en vez de aplicarse a ellas ni siquiera parcialmente, como en los reptiles, reviste la forma de una lámina cóncava en su mitad, alargada del lado dorsal, estrechada del lado ventral en que se dobla en forma de cuello sobre la cavidad glenóidea. El borde anterior de esta lámina se aparta de la línea media más que el borde posterior, de suerte que una con otra forman las láminas escapulares, a modo de embudo que deriva hacia el tórax. La cavidad glenóidea no separa del todo la parte dorsal de la cintura y la parte ventral: tiene, como en los saurios, forma de silla con el eje mayor vertical.

Mas, a pesar de ésta y otras analogías allí descritas, permanece siempre la diferencia de que separa con distinción clara la parte dorsal o escapular de la ventral o coracóidea, dado que esas dos no se encuentran hasta el cuarto superior de la silla. Y con ésta queda también clara la otra diferencia en las conexiones de la caja pectoral, profundamente diversas de las vistas en los reptiles. La cintura de los monotremas cae toda por delante de la caja torácica, fuera del epigastrio, con el cual nada tiene que ver. El pericardio y las pleuras están siempre guardadas dentro del tórax y los músculos esternohióideos se insertan en el manúbrium del esternón, y no en el episternón, ni en las clavículas, de suerte que su parte inicial atraviesa la cavidad de la cintura, circunstancia nunca vista hasta este caso (pág. 290-293).

Apoyada su explicación con el caso del insectívoro especial, la cintura pectoral del topo (pág. 294-299), concluye finalmente: La cintura de los monotremas parece ser una forma muy particular, debida a condiciones excepcionales, y sus semejanzas con la de los reptiles, más bien que a parentesco próximo, parecen ser debidas a una convergencia de ciertas funciones (pág. 299).

Pero se pregunta: ¿no hay fuera de los monotremas disposiciones estructurales en la cintura torácica, intermedias entre las de los mamíferos y las de los reptiles? En los marsupiales han pretendido algunos señalar esas cinturas intermedias, y para confirmarlo trae Broom a cuento la cintura de un feto marsupial.

Vialleton en seguida, según su costumbre, empieza el análisis crítico. Desde luego la parte considerada por Broom como coracoides, dista mucho de corresponder al coracoides de reptil. Es una lámina de sostén tendida entre la parte inferior del escápulum y la costilla primera y el esternón, y que no tiene de común con el coracoides otro rasgo que el de estar situado ventralmente respecto de la cavidad glenóidea: por lo demás, ni las dimensiones relativas ni sus conexiones son iguales. Porque, para el momento en que se puede observar, ya estaba contituído el tórax de mamífero. Entera está la primera costilla y continuada por abajo con el esternón y con esternón provisto de una prolongación craneal. (En los reptiles están en esa hora deficientes el esternón y la parte inferior de la costilla primera). El tórax va lateralmente comprimido y carenado (sin la placa ventral ancha, que transversalmente se extiende en los reptiles, formada

Digitized by Google

hacia atrás por el esternón y hacia adelante por el coracoides). Aquí es el esternón estrecho y las costillas llegan casi hasta la línea media: se trata por tanto de un tórax verdadero de mamífero.

Por otra parte, en los embriones del *Trichosurus* (de 8'5 mm.) el escápulum, a contar desde la cavidad glenóidea, sube verticalmente o se inclina del lado contrario a su dirección definitiva, con lo cual resulta que la cavidad glenóidea se aproxima al esternón mucho más de lo que se acercará más tarde: y aun favorece a esa aproximación la forma comprimida del tórax.

En tales condiciones ¿qué de extraño hay en que cavidad glenóidea y esternón estén unidos por una banda mesénquima, tanto más cuanto que en el organismo es continuo el tejido de sostén? La dificultad de limitar precisamente en el precartílago, desde su aparición, las diferentes partes que de él han de salir, explica cuánto más fácil es dibujar un coracoides en ese complejo, que verlo realmente.

Con lo dicho aquí y en los restantes casos parecidos estudiados en la obra, aparece con cuánta frecuencia se comparan estados ontogénicos y estructuras definitivas, cuando lo que realmente existe es una idea esquemática y una interpretación arbitraria. En el caso presente, ¿qué hay de común entre el coracoides del feto marsupial y el coracoides de un reptil? Nada, sino la idea de la situación topográfica y de las conexiones generales del coracoides. Ni su influencia en la constitución del tórax, ni sus relaciones con la cavidad visceral, ni su importancia respecto de las otras piezas de la cintura, ni sus conexiones precisas, para nada se han tenido en cuenta en esa comparación.

Hay, dicen, en el embrión del *Trichosurus* algo entre la cavidad glenóidea y el esternón: ese algo suele ser después en el desarrollo un coracoides: luego... —¿Luego qué?—responde Vialleton: ese coracoides es del todo distinto del coracoides de reptil, puesto que aparece después del tórax y por tanto sin que haya contribuído a formarlo, y porque debe desaparecer cuando el escápulum se sitúe en su puesto definitivo, si no queremos que ese coracoides impida el movimiento de los miembros anteriores, los cuales en los marsupiales deben estar apoyados sobre la cavidad glenóidea, abierta por delante y por abajo sin parte ventral.

Un coracoides verdadero o en términos más generales, una placa ventral del esqueleto no formada por las costillas y por el esternón, falta en todos los mamíferos, aun en los monotremas y marsupiales, y esa falta de coracoides se explica fácilmente con solo comparar las condiciones de las dos cinturas pélvica y torácica.

Cuando se endereza el miembro posterior y se orienta parasagitalmente, se enderezan también las partes ventrales de la cintura pélvica y se retiran detrás del cóndilo, para continuar prestando su superficie de inserción a los músculos ventrales del bacinete que guardan su importancia. Pero en el miembro anterior los músculos ventrales de la cintura quedan en lugar secundario y los sustituyen músculos nuevos, los pectorales y el gran dorsal, que precisamente se desarrollan más, por haberse atrofiado la placa ventral de la cintura pectoral con sus músculos. Por esto en los miembros anteriores de los mamíferos, el biceps y el coracobraquial (que son músculos ventrales) son muy inferiores comparados a los pelvicrurales y a los aductores de los miembros posteriores (págs. 299-301).

Deja correr Vialleton la pluma enardecida con la elocuencia, por su persuasión sobre la atrofia de la placa coracóidea de los mamíferos, y aguarda que le repliquen: —Pero es que, sea lo que quiera de los otros mamíferos, ciertamente en el topo y en los monotremas hay placas ventrales, hay coracoides. —Las hay, le hay: mas el que reaparezcan las placas ventrales no es por procedencia filogenética, sino porque la disposición especial de los miembros anteriores trae en los monotremas y en el topo cintura también especial; y tienen coracoides, pero el suyo, no el coracoides de reptil que pugne por salir entre las placas ventrales en que estaba encerrado y guardado como depósito transformista (pág. 302 y pág. 297).

En armonía con la explicación antecedente está el esqueleto de los miembros, cuyos caracteres todos en los monotremas son de mamífero y ninguno lo es de reptil. El carpo y sobre todo el tarso, tan idéntico y tan propio de mamífero sin género alguno de duda, el anillo pélvico, los huesos de la cabeza, del todo nueva para un ovíparo, la presencia de epífisis en los huesos largos, los sesamoides en los tendones de los flexores de los dedos, los músculos del episoma; todo ese conjunto de caracteres, con los otros de hematíes sin núcleo, puntos de osificación epifisarios, presencia de pelos, respiración activa con diafragma muscular y pulmones bien desarrollados, nutrición de la cría por secreción materna, etc., claman que el monotrema es un mamífero.

¿Qué vale para ese conjunto el que haya placa ventral y coracoides, cuando esto admite la interpretación de requerirlo así el movimiento del miembro anterior? ¿qué tiene que ver su oviparidad? ¿Este carácter es precisamente de reptil, o no más bien de mamífero incipiente e imperfecto? ¿No acusa la misma inferioridad su cerebro?

Así que, visto y examinado todo, vengo en admitir —dice Vialleton—que, si en los monotremas se dan ciertos caracteres fisiológicos intermediarios entre los de reptil y de mamífero, deben éstos interpretarse más bien como caracteres de inferioridad y de comienzos en el grado de mamífero, que como señales de parentesco reptil, no confirmadas por los caracteres morfológicos cuidadosamente examinados (pág. 359-360).

José M.ª Ibero, S. J.,
Prof. de Cosmología.

Colegio de S. F. Javier (Oña-Burgos).

Digitized by Google

Datos macrosísmicos mundiales: 4.° trimestre de 1924 (*)

Octubre

Italia

Día 2, temblor de grado II M en Milán. Día 17, temblor de grado IV en Lardereto (Pisa). En el mismo día otro bastante intenso con réplica el día siguiente 18, en Galati Mamertino (Sicilia). Día 19, sacudidas sísmicas sentidas flojamente en Castelnuovo, Garfagnana, Castiglioni di Garfagnana, Pieve Fosciana y Villa Collemandina (Toscana). Día 24, temblor en Mondolfo (Pesaro) y en el distrito de Castell (Florencia). Día 25, temblor de grado IV-V en Fermo (Ascoli Piceno) y en Ancona (La Marca). Una hora más tarde otro de grado II en Siloro (Ancona) que repitió como de grado IV en la misma localidad once horas después. Día 27, sacudida de grado IV en Montecasino. Día 28, sacudida precedida de ruidos subterráneos sentida en Rieti y sus alrededores y en Rivodutri (Roma). En este día el volcán Strómboli entra en un nuevo período de actividad. *(R. Ufficio centrale di Meteor. e Geofísica,* Roma).

Francia

Día 9, violenta sacudida en Vaucluse. Día 23, temblor en los Altos Pirineos sentido de grado III en Bagnères de Bigorre.

Gran Bretaña

Día 13, temblor de grado IV sentido en Fort Williams (Invernese-Escocia) y sus alrededores. Día 24, ligero temblor sin daños materiales en Birmingham, en un radio de 45 km.

América del Norte

Día 16, ligero temblor en Fairbanks (Alasca). Día 20, temblor sentido en Spantanburg de Carolina del Sur (grado V) en el condado de Greenville (grado IV) en Anderson y Greenwood. Abarcó un radio de 150 km.

América Central

Día 10, temblor con el epicentro cerca de la ciudad de Amatitlán en Guatemala, se extendió desde La Reforma (departamento de Zacapa) en el Atlántico al Palo Gordo (departamento de Suchitepique) en el Pacífico. En la capital fué de grado V. También se sintió en El Salvador. Hubo una réplica el día 11 y varias aunque bastante flojas el 17. Día 28, temblor en la zona del canal de Panamá, sin daños.

América del Sur

Día 20, dos temblores flojos en Tama (Argentina).

Asia

Día 2, nuevo temblor, repetición de los de septiembre, en las aldeas del distrito de Erzerum (Armenia). Fué el cuarto sentido en esta región en el espacio de seis semanas. Las sacudidas semejantes a las pasadas se sucedieron a cortos intervalos durante 14 horas. Hubo grandes destrozos materiales y algunos muertos. Día 17, temblor en Tashkent (Turquestán).

Oceanía

Día 12, temblor en el W de Luzón (Filipinas). Día 17, temblor cerca de Guam (Islas Marianas). Día 21, temblor en el W de Luzón *(Seismological Bulletin of the Observatory,* Manila).

África

En Argelia. Día 11, sacudida sísmica en Tizi N'Béchar. Día 16, sacudida sísmica en M'Sila. Día 29, sacudida sísmica en El Arrouch acompañada de ruidos subterráneos y en Condé-Semendou. *(Bureau central sismologique français).* El día 24 en plena mar el vapor correo *Providencia* sintió cuatro sacudidas sísmicas al encontrarse a la altura de la isla Tercera (Azores).

(*) Los datos correspondientes a los tres trimestres pasados pueden verse en el vol. XXI, núm. 529, pág. 334 y en el vol. XXII, número 547, página 222 y número 556, página 366.

Noviembre

Portugal

Día 11, temblor en Salvatierra de los Magos precedido de intensos ruidos subterráneos.

Italia

Día 2, sacudida sísmica de grado II en Fermo (Ascoli Piceno). Día 6, íd. de grado III en Montecasino. Día 9, íd. en Mondolfo (Pesaro). Día 10, íd. de grado IV en Rivodutri (Roma). Día 11, íd. de grado III en Fano (Pesaro). Día 12, ídem violenta en Ustica (Palermo), produjo desperfectos en el semáforo y en algunos edificios; siguió una réplica. Día 15, temblor de grado IV en la provincia de Foggia. Día 20, sacudida de grado III en Vallepietra (Roma) que se repitió el 24. Día 21, íd. ligera en Rivodutri (Roma) con dos réplicas, 5 y 9 horas más tarde; y cuatro más, muy débiles, el día siguiente 22. Día 26, íd. de grado II en Sirolo (Ancona). Día 28, íd. de grado II en Subiaco (Roma) y otra, 11 horas más tarde de grado III, en Messina. Día 30, íd. de IV grado en Castelsaraceno (Potenza) *(R. Ufficio centrale di Meteorologia e Geofísica,* Roma).

Francia

Día 1.°, dos débiles sacudidas con ruidos en Bourmont.

Suiza

Día 8, temblor en Kerenzen, en el lago de Wallenstadt seguido de importante deslizamiento de tierras. Día 19, sacudida sísmica en la región de Pontarlier, en todo el Jura suizo.

América del Norte

Día 15, dos sacudidas con ruidos en Quio (Canadá).

América Central

Día 1.°, temblor intenso en San Juan del Sur (Nicaragua) sentido también en Granada y San Jorge. Día 8, tres sacudidas sísmicas en Managua (Nicaragua). Día 10, temblor en Guatemala. Día 15, íd. en Ceiba (Honduras) repetido el día siguiente.

América del Sur

Día 25, temblor en Lima (Perú) que abarcó gran radio.

Asia

Día 20, temblor destructor en la región de Afium-Karahissar (Anatolia) con varias réplicas que duraron algunos días. Quedaron destruídos algunos poblados y hubo 30 muertos. Día 24, temblor en Biwa (Japón), se sintió en Kyoto y Nagoya.

Oceanía

Día 12-13, temblor destructor en la isla de Java con réplicas. Fué más intenso en Kedoe, produjo graves daños en Sandanjan y Wonosobo; las víctimas se hacen ascender a 664.

África

Día 3, temblor en Argelia. Día 5, temblor destructor en Argelia seguido de numerosas réplicas. En el área central alcanzó el grado VIII-IX y comprendió Mahelma-Donéra-Boufarik-Koléa, en ella muchos edificios sufrieron grandes desperfectos y los menos sólidos se desplomaron. Hubo un muerto. El área de conmoción se extendió por un radio de 100 km. En Argel y Bouzaréah alcanzó el grado IV, en Fort National y Boghari el III. Las réplicas duraron hasta el día 19. Las principales y sentidas en Bouzaréah fueron: el día 6, dos de grado V, dos de IV y dos de III; el día 7, dos de III y dos de II; el 8, una de IV; el 9, una de IV y dos de II; el 10 y 11 una de II; el 12, una de III y el 19 una de II.

Día 5, temblor en Bougie de grado V, y en El Kseur (Constantina) de grado IV. Día 12, temblor en Saint Leu y Arzow-Mostaganom (Orán). Día 15, débil sacudida en Sidi Aissa (Argelia). Día 24, temblor en el distrito de Waterberg (África del Sur). Día 25, temblor en Tifra (Bougie). Día 28, temblor en Les Perries (Túnez) *(Bureau central Sismologique français).*

Digitized by Google

Diciembre

Italia

Día 1.º, sacudida sísmica de grado IV en Mondolfo (Pesaro). Día 3, íd. de grado IV en Castelsaraceno (Potenza). Día 7, íd. de grado V en Rivodutri (Roma). Día 12, temblor en Tolmezzo y alrededores (Carnia), de grado VII con tres réplicas. Hubo ruidos subterráneos, desprendimiento de bloques en los montes y desperfectos en los edificios, en particular en la catedral. Fué de grado V en Tréveris y Udina, de IV en Venecia, Trento y Trieste, de IV-III en Brescia. Día 17, sacudida sísmica de grado V en Marradi (Romagna). Día 19, íd. de grado III en Montecassino. Día 22, íd. de grado IV en Sestola y de III en Parma y Scandiano (Módena). Día 23, íd. de grado II en Montecassino y de grado III en Rivodutri (Roma). Día 25, varias sacudidas en Calabria. Día 30, dos sacudidas, una de grado III y otra de IV, en Rivodutri. Día 31, dos sacudidas una de grado V en los alrededores de Rieti y otra ligerísima en Rivodutri *(R. Ufficio centrale di Meteorologia e Geofísica,* Roma).

Alemania

Día 11, temblor con el epicentro en Selva Negra (región de Stuttgart), sentido en Alemania meridional, Suiza oriental y en Alsacia, con réplicas el día siguiente.

Yugoeslavia

Día 3, temblor de grado IV en Krsljo y Lubjana.

América del Norte

Día 10, ligero temblor en Veracruz (México). Día 26, temblor de grado IV en Roanoke (Viscose). Día 30, temblor de grado III en Santa Bárbara (California).

América del Sur

Día 1.º, sacudida sísmica en Copiapó (Chile). Día 21, temblor en Rivadavia y Costa de Araujo (Chile).

Oceanía

Día 2, réplicas del temblor del día 12 de noviembre en Wonosobo, Nangtjo y Luredo (Java) con 9 muertos. Día 15-16, temblor en Surigao de Mindanao (Filipinas); con algunas víctimas.

Asia

Día 12, se repiten los temblores en Erzerum. Día 25, temblor en Esmirna y Baindir. Día 28-29, íd. en Kushiro y Hokkaido.

África

En Argelia. Día 2, réplica del temblor del día 5 de noviembre. Además, se repiten en los días 3 y 7, sentidas en Bouzaréah, del grado III-IV. Día 7, temblor en Tizi-N'Béchar. Día 11, temblor de grado V en M'Sila. Día 15, sacudida sísmica en Bordj-Bou-Arméridj *(Bureau central sismol. français).*

NOTA. No son pocas las dificultades que se ofrecen al elaborar estas estadísticas, y algunas insuperables si los datos se toman de los periódicos, como sucede en la mayoría de los casos.

Es la primera, el señalar la fecha en que ha tenido lugar el temblor. En los periódicos, de ordinario, no se pone ninguna, y cuando la hay, más bien se refiere al día en que la agencia de información comunica la noticia que no al día del temblor. Otra dificultad es la de averiguar la localidad, pues como muchas veces son nombres poco conocidos, al pasar de una lengua a otra quedan tan desfigurados que es muy difícil reconocerlos. Y por fin, y ésta es la más grave dificultad, con el celo de comunicar lo más pronto posible la noticia, las agencias recogen las primeras impresiones, que acostumbran ser siempre muy exageradas y no depuran la verdad del hecho, resultando éste la mayor parte de las veces muy deformado y peor interpretado.

El director de Sismología del Observatorio de Manila, el P. Miguel Saderra, S. J., nos advierte lo siguiente respecto a aquel archipiélago, que publicamos con gusto: El temblor del día 2 de enero, que se anuncia como sentido en solo Manila, abarcó las seis o siete provincias vecinas. El temblor asignado el día 4 de abril, tuvo lugar el 31 de Marzo, y lo de los cocos no tuvo importancia, pues la caída del fruto no pasó de lo que sucede cuando es sacudida la palmera por cualquier causa. La erupción de Babuyan no fué el 21 de abril, sino allá por el 12, y no tuvo ninguna importancia. El temblor de 14-15 de abril no produjo hundimientos en la costa. El temblor del 2 de junio en Agno no causó daños, ni fué producido por volcán submarino, que allí no hay volcanes. El temblor del 11 de junio en Capiz fué interior, y no en las costas; comprendió toda la isla de Panay y casi toda la de Negros, y se dejó sentir con mayor intensidad en Iloilo. El temblor del 30 de agosto en el NE de Mindanao abrió grietas, no en Pampalán, población que no existe, sino en el pantalán (desembarcadero) de Butuan.

También del Japón hemos recibido de un suscritor de IBÉRICA los siguientes datos: El Observatorio de Chosshi, cerca de Tokio, ha registrado 1077 temblores japoneses en 1924. Hasta junio la mayor parte de los temblores han sido réplicas del temblor de 1.º de septiembre de 1923. Los que siguieron desde agosto son debidos principalmente a la actividad sísmica de la zona submarina que se extiende en el mar de Koshima. El mes de máxima actividad fué agosto, en que se registraron 234 sacudidas, siguió Junio con 135; en septiembre pasaron de 90; en enero, febrero y mayo de 80, en marzo, abril y julio de 70; en octubre de 60, y en noviembre y diciembre de 30.

BIBLIOGRAFÍA

Boletín del Instituto Geológico de España. Tomo XLV (V de la 3.ª serie). Madrid, 1924. Precio, 12 ptas.

La gran variedad de las materias contenidas en la nueva publicación del Instituto, hace difícil la tarea de resumirlas en una breve bibliografía.

Después del prólogo, que firma el director del Instituto, ilustrísimo señor don Cesar Rubio, aparece un trabajo del ingeniero don José Meseguer, relativo a la «Determinación de la edad de la Tierra por la teoría de la radioactividad» (p. 3-21), en el cual se vulgarizan los trabajos de Holmes y de miss Gleditsch, fundados respectivamente en la relación del helio y del uranio en el zircón de las rocas sedimentarias y en la del radio y plomo de los minerales uraníferos. Los resultados son bastante concordantes, aunque de escaso valor por carecer de fundamento firme la investigación que con esto se ha pretendido.

Los ingenieros del Instituto, don Enrique Dupuy de Lôme y don Pedro de Novo, publican a continuación un «Estudio para la investigación del carbonífero oculto bajo el secundario de Palencia y Santander» (p. 25-71), acompañado de 2 mapas geológicos a 1:100000 y 1:400000 respectivamente. En las conclusiones se proponen 2 sondeos en la faja triásica, situada al N de Mataporquera, entre el valle de Rubagón y el de Reinosa, que alcanzarían el carbonífero a unos 400 m., y otro sondeo en el de Campóo, a unos 250 m. En cambio, no es de aconsejar ningún sondeo entre Cervera del río Pisuerga y Mataporquera, pues alcanzaría 1000 m. de profundidad para llegar al carbonífero, careciendo, por tanto, de utilización minera.

Nuestro distinguido colaborador don Juan Carandell, catedrático del Instituto de Cabra, publica un artículo con 14 ilustraciones sobre «La topografía glaciar del macizo del Trampal-Calvitero (Béjar)» (p. 75-96). El autor, que en colaboración del profesor Hugo Obermaier ha publicado tantos trabajos importantes sobre los glaciares cuaternarios de España, describe en el presente los del macizo bejarano, los cuales, en sus dos vertientes, corresponden a los dos tipos clásicos, como Schmieder hizo resaltar: el pirenaico o suspendido y el alpino o de valle, análogos a los de Peñalara y Lozoya y a los de Gredos, respectivamente.

Sigue un trabajo «Sobre la zona argentífera de Somosierra» (p. 99-129), del ingeniero de Minas don Rafael Fernández Aguilar, quien cuenta con un largo aprendizaje, a pesar de su poca edad, adquirido en las numerosas excursiones hechas con

Digitized by Google

su padre, el ilustre geólogo don Lucas Fernández Navarro. La región objeto de su estudio está enclavada en la unión de las provincias de Madrid, Segovia y Guadalajara. La mayoría de ella está formada por el terreno estrato-cristalino, ya que el terreno granítico sólo forma tres apuntamientos de poquísima extensión, y el silúrico sólo separa los afloramientos estrato-cristalinos de sus congéneres de La Bodera y Hiendelaencina (Guadalajara); la existencia del cámbrico es dudosa. En capítulo aparte se describen los minerales de la comarca: 29 especies en total, la mayoría de localidades nuevas, que indican su riqueza en las mismas. Después de una reseña histórica de las explotaciones establecidas en la Somosierra, se da a entender la semejanza de esta zona con la cercana de Hiendelaencina, por lo cual sería conveniente la práctica de exploraciones sistemáticas y la construcción de vías de comunicación, comprobada la riqueza argentífera que indudablemente existe. Varias fotografías panorámicas y un mapa geológico en colores (1:400 000) completan el estudio.

El trabajo que sigue (p. 133-214) lleva también la firma del ingeniero Sr. Meseguer, que hace un «Estudio de los yacimientos de azufre de las provincias de Murcia y Albacete», ilustrado con 6 láms. de fotograbados y tres planos de las explotaciones. Después de reseñar las teorías más en boga sobre el origen del azufre sedimentario, hace un estudio geológico de la comarca en que se explota. Dedica varias páginas a los yacimientos de Lorca, Abarán, Hellín, Cenajo y Socovos, terminando la memoria con la enumeración de las aplicaciones del azufre y con estadísticas que demuestran el crecimiento progresivo de la producción nacional, a pesar de la competencia de América e Italia.

El ingeniero agregado al Instituto, D. Enrique Rubio, continúa la tarea iniciada en los tomos anteriores, vulgarizando los «Principales métodos seguidos en el Instituto Geológico para las investigaciones de petrografía cuantitativa» (página 217-232). Describe el conocido refractómetro de Abbé, modificado por Pulfrich, y explica el modo de obtener el índice de refracción, la birrefringencia y el signo óptico.

Don Primitivo Hernández Sampelayo, publica dos trabajos: un «Informe sobre la impermeabilidad del pantano de Bárcena y Posada en el río Sil» (p. 235-249) y otro «Sobre una rectificación geológica de las cuencas del Navia y del Ibias» (p. 253-261), ambos muy interesantes.

A continuación se insertan otros dos de no menor interés: «Informe acerca de los embalses proyectados en la regata Leutsa, en Urroz (Navarra)» (p. 265-284) y otro «Acerca de las condiciones de impermeabilidad del pantano de Lerate» (página 287-301), redactados por don Juan Gavala. Los señores Marín y Mendizábal, en su «Nota acerca del aprovechamiento de las aguas torrenciales en las islas Canarias» (p. 305-313), son de opinión que, en Gran Canaria, los barrancos Mierdejo y Corralites, por su constitución geológica, reúnen favorables condiciones para el emplazamiento de una presa, que, embalsando las aguas de lluvia, permitiría fácilmente el regadío de una extensa zona.

Otros dos informes de índole hidrológica, terminan el volumen: uno de D. Enrique Dupuy de Lôme «Acerca de la cuenca hidrológica de la sierra de Mijas» (p. 317-339), y otro de los señores Gavala y Miláns del Bosch «Sobre el abastecimiento de aguas en la ciudad de Sevilla» (p.343-398), redactados a instancias de las corporaciones municipales de Málaga y Sevilla respectivamente.—R. C. V.

Balistique extérieure, par *J. Ottenheimer.* Un vol. de VIII-200 pag. avec 48 fig. et 4 planches. Librairie Armand Colin. Boulevard Saint-Michel, 103. Paris. 1924. Prix, 6 fr.

Reúne en cortas páginas este libro lo más capital de la Balística, junto con las aplicaciones que la gran guerra fué exigiendo. Claro está que los artilleros no tomarán esta obrita para texto en sus estudios, ni los constructores la consultarán de preferencia para sus cálculos, ni los que miran a las Matemáticas algo de reojo la comprarán para solazarse. Pero muchas personas interesadas en los problemas nacionales de defensa y que no ignoran lo más conocido de la Física y Matemática, lo leerán con interés. No son excesivos los conocimientos matemáticos que exige su lectura.

Se divide en cuatro partes con una introducción y preliminares. El objeto de éstos es la resistencia del aire, y en las otras partes se trata respectivamente del problema principal de la Balística, del movimiento del eje del proyectil alrededor de su centro de gravedad con las consecuencias, del problema secundario (coeficientes de corrección) y de las tablas de tiro.

Cent problèmes pratiques de T. S. F., par *P. Hémardinquer.* Vol. de 168 pag. avec 100 fig. Masson et C.ie, éditeurs. Boulevar St.-Germain, 120. Paris. 1924. Prix, 6 fr.

De sobras conocido es el nombre de Hémardinquer por todo aficionado, medianamente culto en literatura sinhilista. Reúne en este librito cien preguntas contestadas ya desde la sección T. S. F. de *La Nature* por él mismo. Bien sabido es que este sistema de preguntas anónimas es la gran manera de que salgan a luz muchas de estas pequeñas, ínfimas dudas, tan molestas como difíciles de apartar.

En este librito encontrarán todos instructivas soluciones... o no-soluciones, pero sí idea clara de lo que *se puede decir* a propósito de mil menudencias ocurrentes en la práctica y teórica del sinhilismo. Las distribuye el autor en VII capítulos, según se refieran al captador de energía (antena, cuadro), parte de acorde, aparatos de galena, amplificadores, disposiciones especiales, accesorios, aparatos de medida, cálculos y medidas, horarios, cuestiones diversas y, por fin, desarreglos.

Les turbines hydrauliques et les turbopompes, par *R. Thomann,* ingénieur, professeur à l'Université de Lausanne, en collaboration avec *P. Iltis,* ingénieur, professeur à l'École nationale technique de Strassburg. Première partie. Vol. de XII-176 pag. avec 147 fig. Dunod, éditeur. Rue Bonaparte, 92. Paris. 1924. Prix, 32 fr.

Comienza por una introducción, en la que define y describe las diversas turbomáquinas, su instalación y disposición; propónense luego y se estudian con suficiente profundidad para quienes se destinan—los alumnos de las escuelas técnicas superiores, de nivel equivalente a nuestras escuelas industriales—las cuestiones fundamentales que han de resolverse.

Tal vez lo más notable e interesante es la parte dedicada ya en particular a las turbinas, turbobombas y a los álabes. Emplea y desarrolla el estudio gráfico, especialidad de su profesor M. Prasil, que lo es en el Politécnico de Zurich, abonándole además con su larga experiencia en la construcción de turbinas y en las explicaciones de cátedra. Discípulo de entrambos Iltis, apoya también el procedimiento, recomiéndalo y mejora la obra de Thomann con la cualidad maestra del ingenio francés: la claridad. Prometen una 2.ª parte para quienes deseen ahondar en estas materias, cuya bondad se adivina.

SUMARIO.—Real Acad. de Ciencias y Artes de Barcelona.—Nuestro poder naval.—Las encañizadas de Mar Menor.—Bote-bomba automóvil, extintor de incendios. ◙ Argentina. Los acorazados «Rivadavia» y «Moreno».—Brasil. Producción de algodón ◙ O. Heaviside.—Propulsión eléctrica en los barcos.—Recompensa a Rasmussen.—El P. J. Assmuth, S. J., profesor en la «Fordham University».—La torre inclinada de Pisa.—El vuelo París-Lago Tchad.—Nuevo cable trasatlántico.—Peligro de las corrientes de baja tensión.—La zincita en T. S. H. ◙ Miembros y cinturas de los vertebrados tetrápodos, *J. M.ª Ibero, S. J.* ◙ Datos macrosísmicos mundiales ◙ Bibliografía

Digitized by Google

Digitized by Google

Crónica hispanoamericana

España

Recepción del señor Fernández Navarro en la Real Academia de Ciencias, de Madrid.—Para dar posesión al académico electo don Lucas Fernández Navarro, ilustre catedrático de la Universidad Central y distinguido colaborador de esta Revista, se celebró sesión pública el día 18 de febrero en la Real Academia de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, presidida por el Excmo. señor don José R. Carracido.

Acompañado de los académicos señores Hernández-Pacheco y Plans, entró en el salón el recipiendario, quien dió lectura a un notable trabajo acerca de la Atlantis – platoniana o geológica—en su relación con las islas Canarias y con los modernos puntos de vista aportados por la teoría de Wegener sobre la deriva de los continentes (IBÉRICA, vol. XVIII, n.° 436, pág. 44). No insistimos sobre el tema desarrollado, el cual se analiza en la sección de «Bibliografía» de este mismo número de IBÉRICA.

Contestó al nuevo académico, en nombre de la corporación, el ilustrísimo señor don Ignacio Bolívar y Urrutia. Después de elogiar al eminente catedrático señor González Hidalgo, cuya vacante por fallecimiento ha ocupado el señor Fernández Navarro, pasa a reseñar, brevemente, la enorme labor del nuevo académico, que, por su inteligencia privilegiada y por su actividad, hace tiempo tenía ganada la distinción con que actualmente ha sido honrado.

Asamblea Odontológica.—Del día 21 al 24 del pasado febrero se ha celebrado en Madrid, en el local del Colegio de médicos, la asamblea oficial de Odontología.

En la sesión inaugural el doctor Landete manifestó que, puesto que la Odontología es una verdadera rama de la ciencia médica, reconocida como tal por la Facultad de Medicina, y la escuela de esta especialidad ha pasado en 20 años a tener desde tres alumnos a doscientos, es justo que se ponga atención a las aspiraciones de la clase, a fin de que cumpla su misión sanitaria con las garantías que necesita el público.

En las siguientes sesiones ordinarias, que han sido tres, se discutieron temas de interés y se aprobaron las conclusiones que en la sesión de clausura, celebrada el día 24, se votaron definitivamente. Entre ellas se cuentan las siguientes: Que para la apertura de clínicas dentales sea necesaria la autorización del gobernador civil de la respectiva provincia, con el informe favorable del subdelegado provincial de Odontología. Concesión de un puesto en el Consejo de Sanidad, para un catedrático de la escuela de Odontología, designado por sus compañeros de claustro. Habilitación de los títulos extranjeros mediante reválida para ejercer en España la Odontología y revisión de los autorizados hasta la fecha.

La nevada del 1.° de marzo de 1925 en Granada.—Si el año próximo pasado de 1924 fué anormal desde el punto de vista meteorológico, no se presenta menos fuera de lo corriente el actual. En aquél, las lluvias ya de por sí abundantes (597'3 milímetros, o sea casi 200 más que la media anual ordinaria), alcanzaron en un mes, el de marzo, 175'8 milímetros, máximo mensual registrado en el Observatorio de Cartuja, y que tanta parte tuvieron en los derrubios de Monachil (véase IBÉRICA, volumen XXI, núm. 529, página 329). En el año actual, después de la racha de viento del 14 de febrero, con sus 25 metros largos por segundo, cifra insignificante en muchas partes, aquí excepcional, hemos tenido, en medio de lluvias, más bien escasas, una nevada extraordinaria, gracias a las circunstancias especiales que la han acompañado.

Raro es el año durante el cual no se registra en Granada al menos una caída de nieve, y la hermosa sierra que tanto embellece a la histórica ciudad—sobre todo cuando se la ve en alguna de sus calles con su esplendente blancura sobre fondo negruzco, encuadrado por el azul del cielo, cual si fuera escalera gigantesca para escalarlo, y quisiese echarse encima del espectador, al que le cuesta trabajo el convencerse que dista unos pocos kilómetros—debe a esa misma nieve su nombre de Sierra Nevada. Y es que aun al final del estiaje, todavía le quedan sus manchones de nieve, la que nunca falta en las barrancas y umbrías situadas por encima de los 2700 a 2800 metros. En la capital, por el contrario, apenas si dura unos pocos días, y eso no todos los años.

En éste, el 1.° de marzo, la capa de nieve apenas llegó a medir en Cartuja 14 centímetros, y la cantidad de agua recogida, procedente de su fusión, midió 24'5 milímetros; y, sin embargo, el no soplar un viento suficientemente fuerte para evitar la aglomeración de los copos de nieve en los sitios un tanto elevados, y el provocarla todavía más el intenso frío reinante, produjo destrozos, ciertamente de escasa importancia, pero notables, por no haberse experimentado nevada igual, al menos en el cuarto de siglo largo que lleva de existencia el Colegio de Cartuja.

Si la carga se hubiese repartido por igual, ésta, aunque considerable (24 kilogramos y medio por metro cuadrado), no hubiera resultado tan nociva; pero con harta frecuencia hubieron de producirse corrimientos y aglomeraciones, correspondientes a cifras más altas, en particular en los alambres, que describían airosas curvas, y parecían gruesos cables de blanquísimo armiño, los que no yacían derribados por el suelo, a veces habiendo arrastrado antes a los postes que los sustentaban, incapaces de soportar tales tensiones. El resultado fué el tener que sufrir las desagradables consecuencias de la falta de flúido eléctrico, precisamente cuando comenzaba a necesitarse el alumbrado, y hasta de la comunicación, tanto por teléfono y aun telégrafo, como por tranvía, por haber sido innumerables los postes derribados, y en no me-

Digitized by Google

nor número las roturas y aun marañas de conductores eléctricos de todas clases, con sus cortos circuitos consiguientes. Sólo la divina Providencia libró a Granada de un día de luto, pues hubo sus chispazos imponentes en más de un sitio, y aun en calle de las más concurridas y céntricas de la ciudad.

La ciudad no quedó sin luz, gracias al alumbrado parcial de gas que posee, y los accidentes no tardaron mucho en repararse, gracias a la actividad y pericia desplegadas por los empleados de la fábrica de electricidad granadina. En algunos sitios, sin embargo, las averías fueron más importantes y numerosas, como, por ejemplo, en el Colegio de la Compañía de Jesús, donde estuvimos durante dos días sin corriente. En los tranvías hubo sus largas interrupciones, y aun hubo alguno de la Sierra, en el cual los viajeros se dieron por afortunados por no haber tenido que pasar más de cuatro horas en medio de la nevisca, y en parada forzosa, cuando reinaba un frío glacial.

El cielo de Granada hacia el NW el día 3 de marzo a 17h 30m. Se ven aparecer en el horizonte los cúmulus de buen tiempo que han de sustituir a los nimbus, coincidiendo con la subida del barómetro al finalizar la depresión

Padecieron bastante los árboles, y en particular los chopos y olivos, y más los primeros, de los que vimos varios desgajadas sus ramas, desmochados y aun derribados, y un par de ellos, sobre la línea de alta tensión que nos une con una central de la ciudad.

Ilustramos esta nota con unas fotografías de la huerta y del Observatorio de Cartuja, reproducidas en la portada de este número, y otra de nubes, reproducida en el adjunto grabado, tomada en el momento en que el buen tiempo iba a suceder a la depresión, durante la cual tuvo lugar esta nevada. Estas fotografías las debemos, lo mismo que los datos meteorológicos incluídos, al H. Luis Hurtado, S. J., encargado de la Sección meteorológica de dicho Observatorio.—MANUEL M.ª S.-NAVARRO, S. J.

Congreso de Geografía en el Cairo.—Invitada España por el gobierno de Egipto para concurrir al Congreso internacional de Geografía, que se celebrará durante el próximo abril, por R. O. publicada el 3 del corriente, llevará la representación oficial del Ministerio e Instituto Geográfico el subdirector de dicho Instituto, don José Galbis Rodríguez.

América

América del Sur.—*Descubrimientos de animales prehistóricos.*—El *Field Museum*, de Chicago, organizó hace algún tiempo una expedición a Bolivia y a la Argentina, para realizar investigaciones zoopaleontológicas, dirigida por el profesor Elmer S. Riggs, quien ha dado cuenta recientemente a la dirección de aquel Museo, de los resultados obtenidos hasta ahora.

En el valle de Tarija, cerca de Tupiza (Bolivia), se han encontrado gran número de esqueletos fósiles, pertenecientes a animales prehistóricos de gran tamaño, no solamente a gliptodontes y perezosos que son propios de América del Sur, sino también a mastodontes, característicos de Norteamérica y a llamas de la alzada de camellos; y además dientes de tigre, mammuth, osos, lobos, y de caballos propios del continente septentrional.

El profesor Riggs adelanta la teoría de que primitivamente la Patagonia formaba por sí sola un continente, y que más tarde se unió por una lengua de tierra al continente principal. La vida animal que se había desarrollado en Patagonia, se puso entonces en contacto con la del norte, y Bolivia fué teatro de una guerra de exterminio.

El valle de Tarija es tenido desde antiguo como un rico campo de investigación paleontológica; y hace ya muchos años, el explorador Nordenskjöld lo estudió con detención, y se llevó a Suecia muchos restos de animales fósiles. Probablemente, desde esa expedición científica no se había organizado otra, hasta la actual que dirige el profesor Riggs.

Chile.—*Aumento de energía eléctrica y de producción de cobre.*—La *Chile Exploration Company*, que es dueña del mineral que existe en Chuquicamata, situada en el interior de la provincia de Antofagasta, ha invertido la suma de 5800000 dólares en la renovación de la central eléctrica de Tocopilla, que produjo 352557400 kilovatts de electricidad en 1923. También ha conseguido nueva maquinaria para la refinación de cobre. Esta compañía se propone aumentar su producción de cobre en un 20 por ciento.

Digitized by Google

Crónica general

Empleo del anhídrido carbónico sólido en los transportes frigoríficos.— El anhídrido carbónico líquido, que es objeto hoy día de fabricación en grande escala, y que circula en el comercio envasado en tubos de acero, para ser empleado principalmente en las fábricas de bebidas gaseosas, tiene la propiedad de solidificarse en copos blanquísimos, muy parecidos a la nieve, cuando se le deja expansionar bruscamente. En esta forma se conserva bastante tiempo, pero se convierte de nuevo lentamente en gas, sin pasar por el estado líquido, absorbiendo en este cambio de estado una gran cantidad de calor. Si se activa la evaporación por la adición de unas gotas de éter sulfúrico, el termómetro llega a marcar 120° C bajo cero.

Esta nieve de anhídrido carbónico no había tenido, hasta ahora, aplicación industrial alguna. Pero actualmente se está ensayando con buen éxito su empleo en Norteamérica, para los vagones frigoríficos, en sustitución del hielo utilizado comúnmente.

Al efecto, la *Pressed Air Corporation*, de Montreal (Canadá), se ha dedicado a la fabricación de este producto, que expende en forma de bloques fuertemente comprimidos, los cuales, por razón de su temperatura crítica de —80° C, poseen una potencia frigorífica diez veces mayor que la del hielo.

La primera experiencia se ha hecho en unos vagones cargados de pescado, en que se introdujeron ocho recipientes cilíndricos de 30 cm. de diámetro y 1'8 metros de altura, cada uno de los cuales contenía un bloque de 200 libras de la dicha nieve. En los seis días que duró el transporte, la temperatura interior se mantuvo siempre por debajo de 0°, quedando todavía sin evaporar una quinta parte de la nieve empleada. El pescado llegó en excelente estado de conservación y limpieza, con la ventaja de que el anhídrido carbónico evaporado, de que se llena todo el espacio vacío del vagón, impide, por sus propiedades antisépticas y con eficacia mucho mayor que el hielo, el desarrollo de todos los fermentos o bacterias engendradoras de la descomposición. Además, estos vagones no exigen cuidado alguno en todo el trayecto, y permiten, por lo mismo, efectuar los transportes frigoríficos con mayor rapidez; su capacidad de carga resulta también mayor que con el hielo.

Estos ensayos, llevados al cabo bajo la inspección del jefe de pescas marítimas y del director de la estación biológica de Montreal, han despertado extraordinario interés en aquella región, por la importancia que tiene su comercio frigorífico con los Estados Unidos de N. A., en el cual se han consumido en estos últimos años unos 15 millones de toneladas de hielo, cuyo valor asciende a 60 millones de dólares. No se citan datos concretos sobre la mayor o menor economía que representa dicha sustitución, pero se habla de la gran extensión que probablemente va a adquirir en el transporte a muy grandes distancias, de la carne, frutas, y demás productos alimenticios alterables.

El cobre cristalizado.—Una novedad en metalurgia, que está despertando actualmente mucho interés en casi todos los países, es la que se refiere a la obtención del cobre y otros metales en pequeñas masas constituídas no por un agregado cristalino, como en las muestras ordinarias, sino por un cristal único.

El profesor Bridgman, del *Harward College* (Estados Unidos de N. A.), fué el primero que consiguió producir cristales de cobre algo grandes; pero otro norteamericano, W. P. Davey, los obtiene actualmente en forma de prismas de hasta 15 cm. de longitud por 5 cm. de ancho. El medio de que se vale para ello, según expuso en una conferencia dada ante la *Sociedad Americana de Física*, consiste de una manera general en calentar lentamente el metal en el horno eléctrico, y dejarlo enfriar con gran lentitud.

El cobre, en esta nueva forma, difiere bastante del cobre ordinario por sus propiedades físicas y mecánicas. Una de las más interesantes y curiosas es su gran flexibilidad, pues basta el menor esfuerzo para doblarlo; pero con la particularidad de que, una vez doblado, adquiere al instante su rigidez natural y acostumbrada, y no puede rectificarse ya de nuevo. Según parece, los átomos que constituyen el cristal se hallan en cierto equilibrio inestable, que se destruye fácilmente por cualquier acción mecánica, y el cristal único se fracciona en un gran número de pequeños cristales, que son los que dan a cada metal su estructura y sus propiedades mecánicas características. Así lo han confirmado algunos ensayos hechos con los rayos X, que, como se sabe, son un excelente medio de análisis de la estructura cristalina de los cuerpos. Con ellos se ha visto también que uno de los ejes del sistema cúbico, a que pertenece el cristal de cobre, ocupa siempre toda la longitud de la barra o prisma obtenido de esta suerte. Otra propiedad no menos notable, es el aumento de conductibilidad eléctrica que ofrece el cobre en esta nueva forma, superior en un 13 % a la del cobre ordinario, aun en estado de pureza. Y en otros ensayos parecidos descubrió asimismo el propio Davey que por medio de caldeos y enfriamientos lentos es posible obtener un notable aumento en la conductibilidad del cobre ordinario, hasta el punto de aventajar en esto a la plata, que es el metal mejor conductor eléctrico que se conoce.

Este descubrimiento, cuyo valor industrial no ha recibido aún su sanción en la práctica, será tal vez de gran importancia con el tiempo, pues permitirá mejorar notablemente el rendimiento de todos los aparatos eléctricos en general, en que el cobre es el elemento indispensable. Las pérdidas en las líneas de transmisión de la energía eléctrica se reducirían en un 13 %, o bien, a igualdad de las mismas, se podría reducir en la misma proporción la sección de los cables, y con la disminución de peso de éstos se podría economizar mucho cobre y ahorrar un crecido número de postes sustentadores.

Digitized by Google

Observaciones de Marte.—Las esperanzas que hacían concebir las excepcionales condiciones de la última oposición de este planeta, no han salido fallidas, como vamos a ver brevemente resumiendo algu-

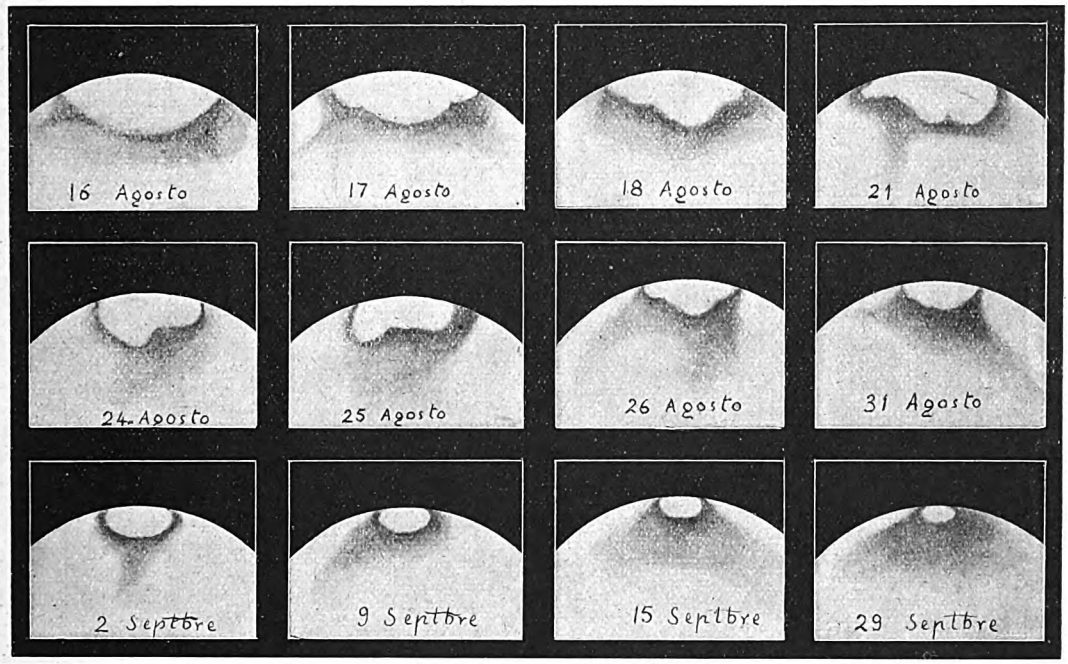


Fig. 1.ª Evolución del casquete de nieves polares del sur, según los dibujos del Observatorio de Madrid (1924)

nos de los resultados publicados hasta la fecha.

Para nosotros tienen especial importancia los trabajos realizados en el Observatorio astronómico de Madrid, a cuyo director hemos de agradecer la amabilidad con que puso a nuestra disposición varios de los clisés que ilustran esta nota. Cuantos se interesan por tales estudios podrán apreciar el mérito de los dibujos, a juzgar por la ingenuidad y buena fe que aparece en la forma con que éstos se ejecutaban. En efecto: dos astrónomos, los señores V. F. Ascarza y P. Jiménez, observaban separadamente con una ecuatorial Grubb de 0'40 m. de abertura y 5 m. de distancia focal; después de darse cabal cuenta de todos los pormenores visibles (la visibilidad de algunos es momentánea), hacía cada cual su croquis, y luego se examinaban ambos dibujos y se discutían sobre el terreno las divergencias que pudieran surgir. «Solamente en tres casos—dice el señor Ascarza en su obrita que ya conocen los lectores (IBÉRICA, número 567, página 144)—hubo entre los observadores ligeras diferencias en la apreciación de la intensidad y posición de algunos detalles, que en el acto fueron comprobados por nueva observación, llegando a perfecto acuerdo». Los dibujos definitivos los realizaba el señor Jiménez, «procurando consignar escuetamente lo que se ha visto de un modo cierto y seguro, excluyendo cuanto, por ser demasiado fugaz, no reunía esas condiciones de existencia indudable, o se presentaba tan indeciso y borroso, que no podía ser dibujado con certidumbre de acertar en la representación.» Ordinariamente se ha trabajado con aumentos de 260 diámetros, y cuando las condiciones han sido muy favorables con 375.

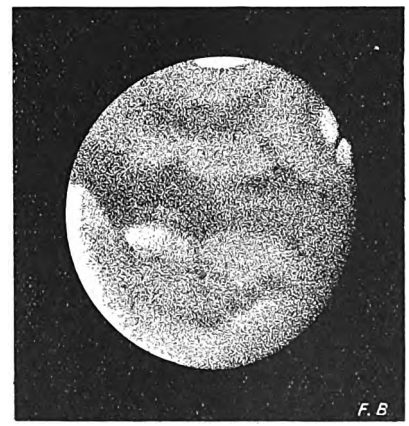


Fig. 2.ª Protuberancia doble, según Baldet

Los distintos pormenores consignados en los dibujos de las figuras 3.ª y 4.ª (en cada uno de estos dibujos *invertidos* se anota la fecha de observación, y la longitud areográfica λ del meridiano central del disco del planeta), cuya sola inspección nos ahorrará una larga descripción, se han agrupado en el planisferio de la fig. 5.ª, donde cada región se ha dibujado conforme a los datos *más completos* de toda la serie. La concordancia de estos dibujos con los publicados por otros observadores extranjeros, aun utilizando telescopios más potentes, es admirable.

En cuanto a la *evolución del casquete de nieves* polares, que duró hasta fin de año, también nuestros astrónomos hicieron su estudio especial, del que como avance publican el grupo representado en la fig. 1.ª, el cual es precisamente continuación de la serie que, conforme a los dibujos de

Digitized by Google

Mme. G.-C. Flammarion y M. F. Quénisset, publicamos en IBÉRICA (vol. XXII, n.° 546, página 198), donde pueden asimismo verse algunos dibujos de los mismos observadores. M. E.-M. Antoniadi ha publicado ya en *Comptes Rendus* los resultados numéricos de sus observaciones con el anteojo de 0'83 m. de abertura y 16 m. de distancia focal, del Observatorio de Meudon (París), de los cuales se deduce que el casquete, desde principios de junio hasta fines de agosto apareció mayor de lo que le correspondía conforme al promedio de lo observado otras veces; pero los primeros días de septiembre se apresuró la reducción, hasta entrar en la normalidad, si bien volvió después a retrasarse de nuevo. Mas, como observa el mismo Antoniadi, estas irregularidades de septiembre hallan explicación en la excentricidad del casquete; además, su contorno era sumamente irregular y con entrantes muy manifiestos, como puede verse en las figuras indicadas y ha sido observado también por otros.

En conjunto, pues, se ha notado retardo en el deshielo, lo cual unido a la gran extensión que ofrecían las nieves al principio (lo que supone un invierno extremadamente riguroso en el hemisferio austral) concuerda con el mínimo por que atravesó la radiación solar. Independientemente Mme. Flammarion y M. Quénisset observaron en el mismo casquete una mancha de blanco más brillante que el resto, como si fuera una meseta muy elevada cargada de abundante nieve. Esta explicación, dada ya por Campbell en 1895, la ve confirmada Antoniadi para tres manchas brillantes descubiertas por él, que se corresponden con las *Argyre II* (parte), *Thyle I* (parte) y *Novissima Thyle;* en efecto, los velos nubosos amarillentos se extendían hasta ellas, pero sin que llegaran a cubrirlas. Entre los fenómenos más notables observados en el vecino planeta puede contarse una gran protuberancia *doble* y amarillenta (fig. 2.ª, en el ángulo superior de la derecha) con una línea divisoria sombría. Según sus observadores E.-M. Antoniadi y F. Baldet, del Obser-

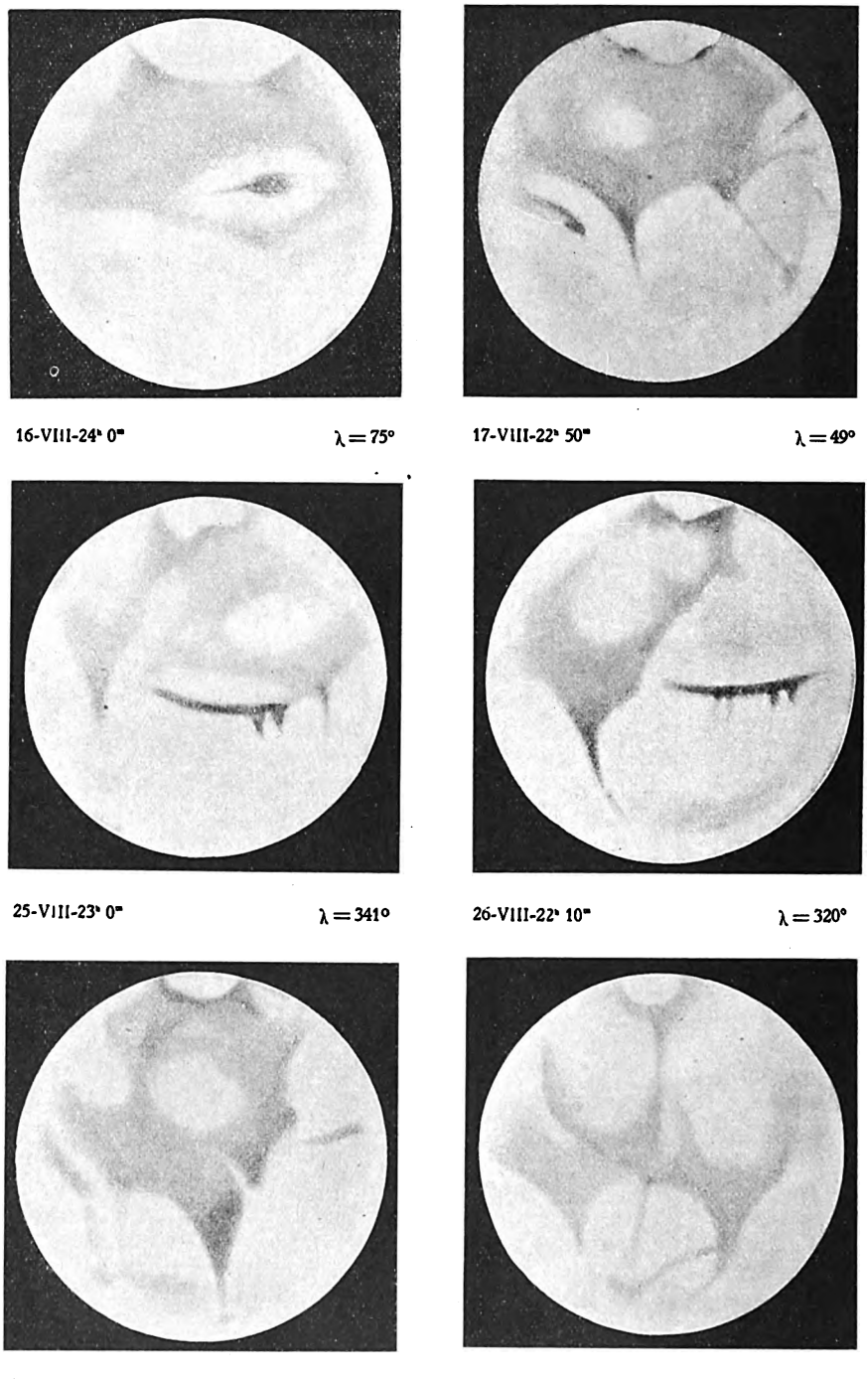
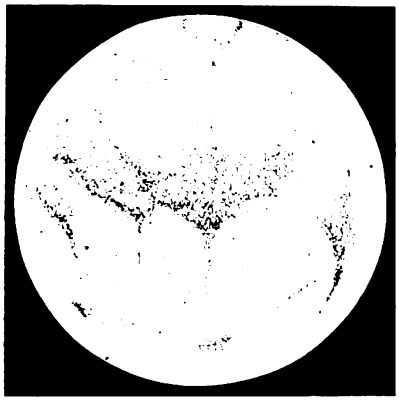


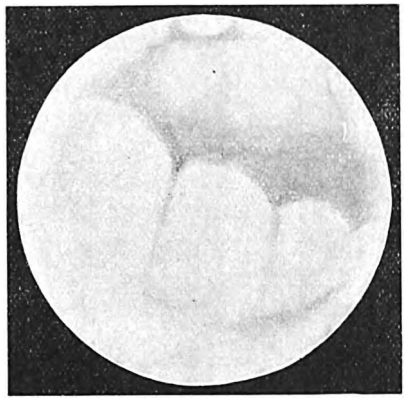
Fig 3.ª Dibujos de Marte hechos en el Observatorio de Madrid (1924)

Digitized by Google

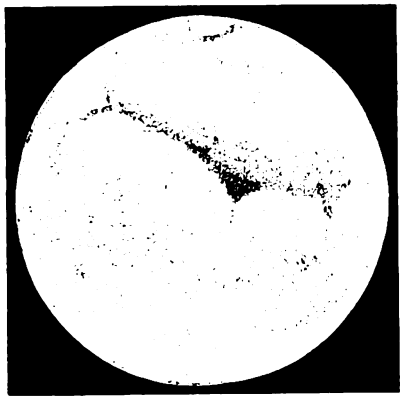
vatorio de Meudon, fué visible durante 4 días por lo menos (10-13 oct.), con variaciones de posición y de altura: la altura del punto culminante sobre el suelo



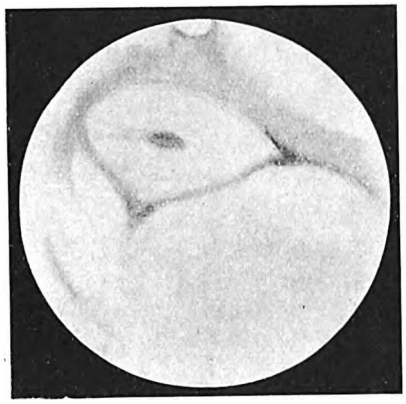
4-IX-23h 0m λ = 252°



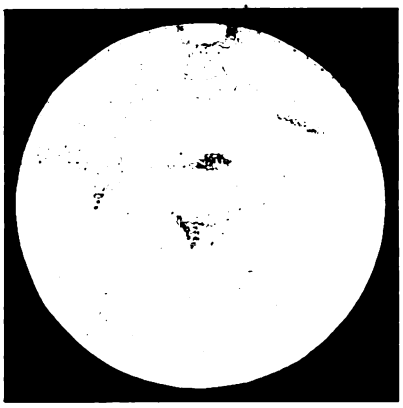
9-IX-21h 20m λ = 188°



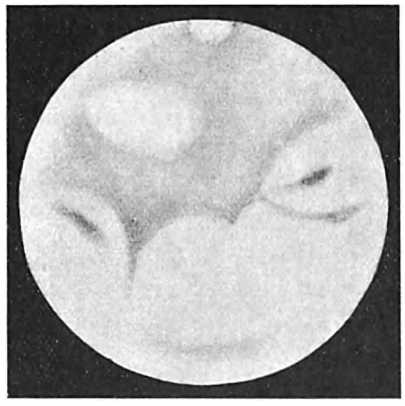
11-IX-21h 35m λ = 169°



16-IX-20h 30m λ = 108°



20-IX-21h 0m λ = 79°



24-IX-21h 0m λ = 44°

Fig. 4.ª Dibujos de Marte hechos en el Observatorio de Madrid (1924)

del planeta osciló entre 8 y 18 km., y los promedios de longitud y latitud dan una variación respectiva de 10° y 14°, con velocidades comprendidas entre 31 y 14 km. por hora, lo cual excluye la hipótesis de que se trate de montañas, antes bien induce a pensar en grandes masas flotantes en la atmósfera de Marte y arrastradas por los vientos (algo así como nuestros sistemas nubosos). De éstas y otras observaciones deduce Antoniadi, que la troposfera marciana es por lo menos dos veces más alta que la terrestre.

Otra observación, quizá la más importante, de dichos señores, se refiere al cambio de color de algunas regiones (*Mare Australe*, *Aonius Sinus*, *Bosphorus*, parte oriental del *Mare Sirenum*, etc., que pueden verse en las figuras 6.ª y 7.ª), no sólo respecto a la coloración notada en otras oposiciones, sino aun durante el curso de la última: en general, el cambio ha sido de los tonos verdes o azulados a los morenos grises, rojos o violados. El fenómeno comenzó a observarse el 9 de agosto, como una mancha pardusca que bordeaba el casquete níveo, y que paulatinamente fué irradiando su coloración hacia el ecuador (fig. 6.ª). Esta observación requiere por lo menos aberturas superiores a 0'50 m. M. Antoniadi ve en esto una prueba decisiva de que tales regiones, lejos de ser grandes masas de agua (como indican muchos de sus nombres), son más bien extensos bosques con predominio de árboles y arbustos. Las riberas boreales de los mares *Sirenum* y *Cimmerium*, a mediados de octubre (principios del verano marciano) ofrecían un tinte rojo carmín, que Baldet (por analogía) asemeja al de viña con retoños. El mismo Antoniadi hace constar que no en todas las regiones ha habido cambios de color: gran parte del *Mare Cimmerium* y *Hesperia* permaneció azul de cobalto, como si fueran lagos o tuvieran una vegetación especial invariable

Digitized by Google

en apariencia. Sin embargo, la parte SW del *Mare Sirenum*, el *Mare Erythraeum*, *Margaritifer Sinus*, etc., quedaron verdes, como grandes praderas. Las observaciones pudieron continuarse hasta fin de año en que un velo anaranjado, análogo al observado ya en el verano de 1909, cubrió por lo menos la mitad de Marte. También otros, en especial Mme. Flammarion, habían notado algunos cambios de color.

Estas interpretaciones de Antoniadi, aunque fundadas en analogías de lo que vemos en la Tierra (analogías a las cuales no hay que dar demasiado peso, como él mismo confiesa), reciben apoyo en los estudios de Coblentz, en el Observatorio Lowell, sobre el calor de las distintas regiones, valiéndose de la curva de intensidad espectral en el infrarrojo: además de notar más frías las regiones polares, como era de esperar, ha hallado más cálidas las partes sombrías que las claras; estas últimas se hallan a temperaturas comprendidas entre —15° y +7°, y las sombrías entre +12° y +22° C: es decir, parecidas a las de la Tierra. Mr. Coblentz cree que la mayor parte de la superficie de Marte debe ser de naturaleza yerma, semejante a nuestro Sáhara.

Por lo tocante a la red geométrica de *canales filiformes*, que tanto pábulo dió a la imaginación de los partidarios de Lowell, la desilusión no ha podido ser mayor, pues ni rastro se ha visto, aun utilizando los más potentes telescopios. Tienen, sí, realidad objetiva los canales de Schiaparelli, mas no como verdaderos canales—escribe Antoniadi—ni como líneas rectas sencillas ni dobles...; la mayor parte de dichos canales son simples fajas parduscas e irregulares más o menos continuas y manchadas, de anchura y aspecto muy varios, y debidas, al parecer, a convulsiones antiguas de la corteza del planeta; algunos parecen estar formados por pequeños lagos independientes unos de otros. Ya en 1909, utilizando el mismo anteojo, pudo observar la ausencia de los canales rectilíneos, cuando veía nítidamente delicados pormenores inaccesibles a los anteojos utilizados por Schiaparelli y Lowell, y confirmados por las fotografías de Hale y Barnard.

Corrobora estas afirmaciones el testimonio de Baldet, quien asegura no haber hallado jamás rastro de la red geométrica de canales filiformes, a pesar de prestar a ello una atención continuada; sino que, lo mismo que habían notado ya Millochau, Burton, y

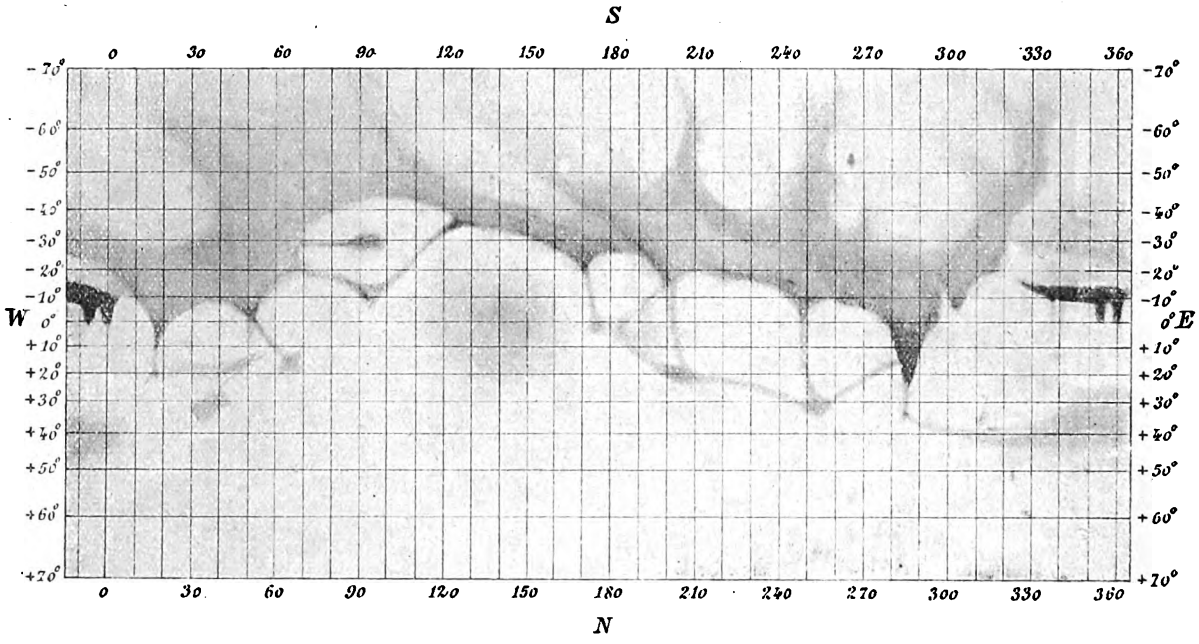


Fig. 5.ª Planisferio de Marte, con el conjunto de todos los pormenores observados en el Observatorio de Madrid, en 1924

Bosler con el mismo anteojo de Meudon, ha visto fajas negruzcas irregulares y filamentosas o nudosas, de anchura frecuentemente varia, formando a manera de nudos o granos de rosario, allí precisamente donde Schiaparelli, trabajando con anteojos de menor aumento, había dibujado sus canales filiformes.

Análogo ha sido el resultado obtenido por Mr. R. Trumpler, con el telescopio del Observatorio de Lick, de 0'91 m de abertura y 17'5 m. de distancia focal. Aun en las mejores condiciones atmosféricas y con 500 aumentos nunca aparecieron los decantados canales como líneas límpidas y finas, sino algo difusas y de una anchura cuando menos de 40 km., y aun algunos tienen la apariencia de bandas uniformes de 120 a 150 km. de ancho. Tampoco hasta ahora se ha podido jamás descubrir ningún desdoblamiento. Mr. Trumpler ha obtenido buenas fotografías, las cuales, lo mismo que las obtenidas en Mount Wilson (aunque, como ya dijimos, son siempre pobres en pormenores, que sólo el dibujo de un observador atento y

Digitized by Google

con vista privilegiada puede revelar) sirven para fijar la posición exacta de los principales fenómenos, y sobre todo el brillo relativo de las distintas regiones.

Finalmente, mister G. Van Biesbroeck ha observado con el gran anteojo de Yerkes, de 1 m. de abertura, y condensa así sus observaciones: «Basta decir que, allí donde en los dibujos clásicos se pintan *oasis* circulares de contorno bien definido y *canales* con formas geométricas de extremada finura, yo sólo he visto pequeñas condensaciones irregulares y todo un paisaje de delicados pormenores sin estructura geométrica». Y termina diciendo que, durante el curso de la última oposición, jamás ha podido vislumbrar cosa que se parezca «a la red geométrica con que ciertos observadores han decorado tan generosamente el suelo del planeta vecinol». Demostrado por tan competentes observadores y con argumentos fehacientes el carácter ilusorio de los canales geométricos, sencillos o dobles, el mundo de Marte ya no aparece con ese cariz tan enigmático con que se nos lo presentaba, sino como un planeta análogo a la Tierra. Su atmósfera, sus nieves polares que el Sol derrite, sus nubes, sus vientos, sus regiones verdes que cambian como la vegetación, sus pequeñas áreas de tinte invariable que podrían ser lagos..., todo induce a ver en Marte la *miniatura de la tierra*, pero pobre de agua, y más aun de visibles huellas de habitantes superinteligentes.—J. G.

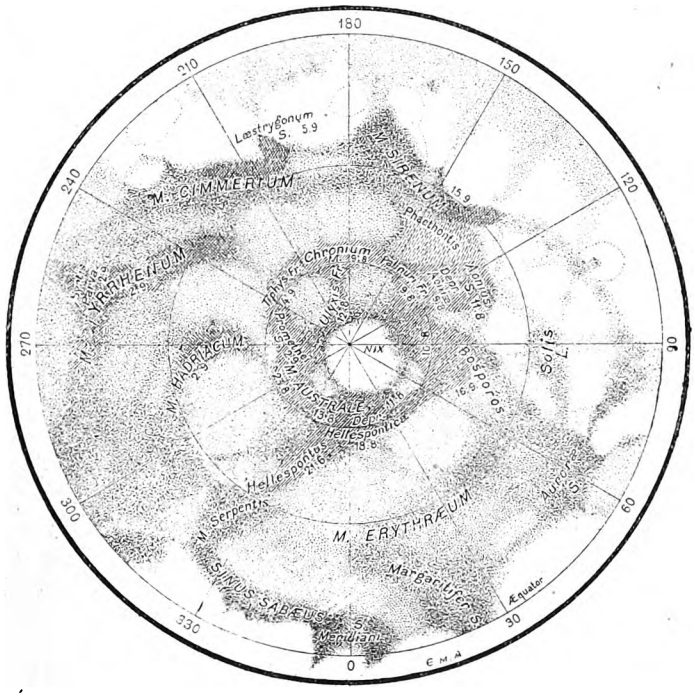


Fig. 6.ª Proyección estereográfica del hemisferio austral de Marte, según las observaciones del Observatorio de Meudon
Los trazos sencillos indican cambio de coloración verde en negruzca; los trazos cruzados, en color pardo de lila; las cifras indican la fecha en que se observó por vez primera el cambio de color en cada región

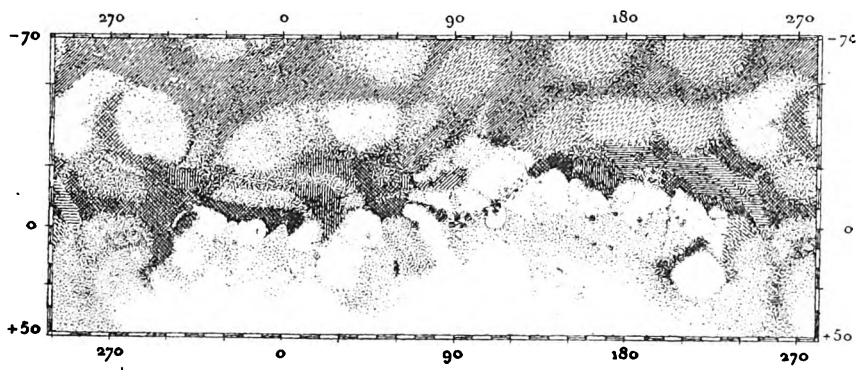


Fig. 7.ª Mapa general con todos los pormenores observados en el Obs. de Meudon (1924)

Conferencia internacional sobre redes eléctricas de alta tensión.—Según teníamos anunciado en IBÉRICA, la tercera «Conferencia internacional sobre redes eléctricas de alta tensión», se celebrará en París desde el 16 al 25 del próximo junio (vol. XXII, n.º 540, pág. 102). España estuvo dignamente representada en las dos anteriores, y a la segunda asistieron 12 delegados y 2 miembros libres de nuestra nación. La tercera Conferencia se confía que revestirá aún mayor importancia que las anteriores, dado el interés que ofrecen actualmente los temas que han de tratarse.

Los trabajos se distribuirán en las tres secciones siguientes: 1.ª *Producción de energía.* Construcción de las grandes centrales y de su material, alternadores, transformadores, etc. 2.ª *Construcción de líneas.* Cálculo y construcción de los postes, macizos de fundación, armado de los postes, material de unión de los conductores, aisladores, cables, empleo comparado del aluminio y del cobre, influencia de las intemperies y de los climas, etc. 3.ª *Explotación de las redes.* Funcionamiento de las centrales, seguridad y vigilancia de las líneas, comunicaciones telefónicas sin hilos entre las centrales, normalización de tensiones, protección de los postes contra la oxidación, métodos de medida de pérdidas dieléctricas, marcha de varias redes en paralelo cuando una de ellas ha de alimentar a dos o más en proporción prefijada, etc.

Digitized by Google

¿«RIPPLE-MARKS» O FORMAS DE EROSIÓN?

En el vol. XVIII, n.º 443, pág. 154, de IBÉRICA, el prof. de Geología de la Universidad Pontificia de Comillas, P. M. Gutiérrez, S. J., con el título «Playa fósil en el cretáceo de Comillas», estudió unas figuras por él encontradas en el acantilado de Comillas, y concluyó afirmando que eran *ripple-marks*.

El prof. J. Royo Gómez, al hacer el juicio crítico de este artículo en el Boletín de la Real Sociedad de Historia Natural (enero 1923), puso en duda la afirmación del P. Gutiérrez, atribuyendo las figuras llamadas por el prof. de la Universidad de Comillas *ripple-marks*, a la erosión de las aguas. Dos años más tarde, en esta misma Revista, vol. XXII, n.º 558, pág. 390, volvió de nuevo el P. Gutiérrez en un documentado artículo que se intitula «Curiosidades geológicas del acantilado de Comillas» a afirmar, con abundancia de argumentos, que las figuras debatidas son verdaderos *ripple-marks*. Habiéndome dedicado especialmente al estudio de los *ripple-marks* sentí acuciada mi curiosidad científica, y solicité del profesor P. Miguel Gutiérrez, por medio del director de la revista IBÉRICA, uno de los ejemplares recogidos en los acantilados de Comillas, que me remitió para su estudio con una amabilidad que me obliga a reconocimiento.

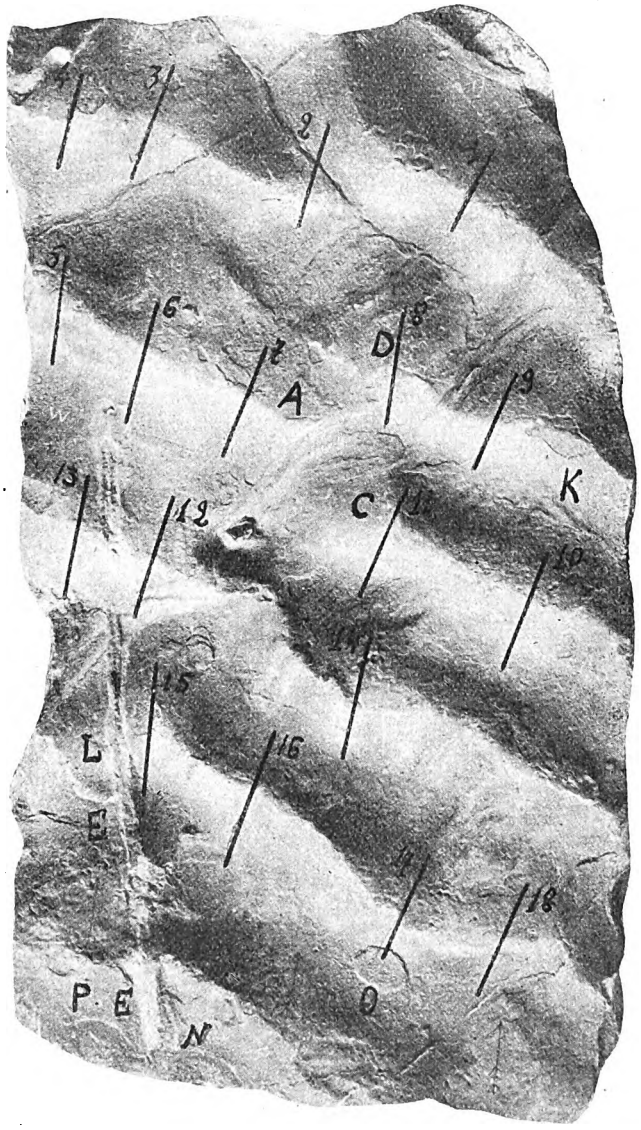


Fig. 1.ª «Ripple marks» del acantilado de Comillas

Después de haber examinado detenidamente la capa del acantilado de Comillas, voy a permitirme terciar en esta pacífica y honrosa lid científica, no sin declarar antes que la diversidad de pareceres no implica animosidad personal, en manera alguna.

Antes de entrar directamente en la cuestión, permítanseme algunos datos históricos en obsequio de los lectores que no están al tanto de estas materias. Como es natural, esas figuras ondulatorias semejantes a las olas del mar que adornan playas y dunas, han sido objeto de asidua observación y paciente estudio.

Darwin, para explicar la formación de los *ripple-marks*, tomó una cubeta con arena y agua. Con un trozo de madera imprimió al agua movimiento de vaivén, con lo cual la arena del fondo de la cubeta adquirió también el mismo movimiento de flujo y reflujo y formó en el centro como el vértice de un montecillo de arena que el experimentador tomó como el primer estadio de la formación de los *ripple-marks*. Siguió este investigador estudiando muy minuciosamente los movimientos de los granos de arena, especialmente los movimientos de torbellino que notó en la cubeta, y llegó a la conclusión de que los *ripple-marks* tienen por verdadera causa estos movimientos en torbellino de las arenas.

El físico suizo Forel, después de una larga serie de experimentos y observaciones hechos en el lago de Ginebra, llegó finalmente a la consecuencia de que los *ripple-marks* son las imágenes de las ondas que quedaban impresas en el fondo del lago.

Algunos investigadores alemanes, aplicando la doctrina de Helmoltz, que afirma que la superficie de dos sustancias de distinta densidad que rozan entre sí, es de forma ondulatoria, atribuyen los *ripple-marks* al roce de dos sustancias, arena y agua, de diferente densidad; y aducen como ejemplo las nubes y el vien-

Digitized by Google

to que forman también con frecuencia figuras que tienen mucha semejanza con los *ripple-marks*.

Como ninguna de las explicaciones hasta ahora emitidas satisficiese al profesor W. Meinardus, de la Universidad de Göttingen, fuí honrado por él con el encargo de realizar una serie de experimentos de laboratorio primero, y de observaciones en el mar del Norte después, con el fin de darnos perfecta cuenta de la formación de los *ripple-marks*, y creemos poder dar de ella una explicación más sencilla y racional; pero como nuestro trabajo aun no se ha publicado y la parte teórica de nada nos serviría para dilucidar si las figuras del acantilado de Comillas son o no *ripple-marks*, entro ya de lleno en la cuestión que me propongo solucionar, y para ello conviene tener presente algunas de las características más importantes de los *ripple-marks* que se hallan en las playas: 1.ª Los *ripple-marks* tienen siempre dos planos desiguales. 2.ª Estos dos planos tienen siempre diferente inclinación. 3.ª Estos planos conservan relación de continuidad empezando por los más inclinados y alternando éstos con los menos inclinados. 4.ª La diferencia entre las inclinaciones de los dos planos es siempre de 8° a 10°. 5.ª Hay otra clase de *ripple-marks* cuyos planos tienen una diferencia de inclinación de 4° a 6°. 6.ª Estos dos grupos de *ripple-marks*, no mezclan nunca (esto como ley del todo fija) la inclinación de sus planos.

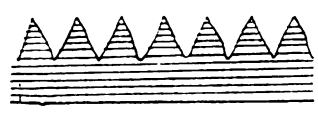


Fig. 3.ª Figuras de erosión

Al examinar atentamente las fotografías que se reprodujeron en el vol. XXII, n.º 558, pág. 390 de IBÉRICA, creí reconocer en ellas verdaderos *ripple-marks*, pero del estudio del ejemplar que el P. Gutiérrez puso amablemente a mi disposición, se concluye con toda certeza, que no se trata de un fenómeno de erosión sino de un legítimo *ripple-mark*.

El trozo reproducido en la fig. 1.ª, que tiene la misma dirección que el grabado, está formado por una caliza negra arcillosa y constituído por varias capas de las cuales la primera donde se encuentran los *ripple-marks* tiene un espesor de 5 centímetros: las capas que están debajo no llegan a este espesor. Examinando la superficie de la capa superior se advierte en ella unas como cadenas de montes, y entre ellas unos como valles, semejantes a los geosinclinales y geoanticlinales. La diferencia de altura entre los dos no es más que de un centímetro. Las cadenas y los valles corren paralelos, pero alguna de las primeras, como la señalada con la letra A, se divide en otras dos, como sucede en C y D.

Para llegar a tener una idea más exacta de la configuración de esta capa, he hecho una serie de medidas, en los puntos indicados en el grabado con líneas numeradas, y que anoto en el siguiente estado.

Tabla de las desigualdades de los planos en la capa con «ripple-marks» reproducida en la figura 1.ª

	Plano abrupto	Plano llano		Plano abrupto	Plano llano
1)	38°	28°	10)	30°	10°
2)	20°	10°	11)	30°	20°
3)	20°	14°	12)	22°	12°
4)	22°	12°	13)	30°	18°
5)	20°	10°	14)	18°	10°
6)	22°	10°	15)	22°	12°
7)	20°	8°	16)	22°	16°
8)	26°	14°	17)	20°	12°
9)	25°	14°	18)	18°	8°

Conforme a estas medidas, he dibujado el perfil reproducido a mitad de su tamaño en la figura adjunta.

Fig. 2.ª Perfil, reducido a mitad de tamaño, de la capa del acantilado de Comillas con «ripple-marks»

Un examen superficial de las medidas hechas, pone de manifiesto la desigualdad de los planos con inclinaciones distintas, con una diferencia que oscila entre 8° y 10°, o poco más. En el perfil de la fig. 2.ª se ve también con toda claridad que los planos tienen posiciones fijas, y que se suceden unos a otros con regularidad. Después de lo que llevamos dicho hasta ahora, se puede afirmar categóricamente que las figuras de la capa que estudiamos, reproducidas en la figura 1.ª, son *ripple-marks* y no figuras de erosión. Pero además, las semejanzas que existen entre los *ripple-marks* de Comillas y los que se forman hoy en las playas, como la bifurcación de A en C y D (figura 1.ª), no dejan lugar a duda.

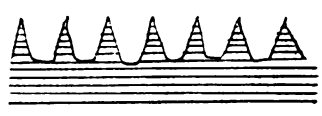


Fig 4.ª Figuras de erosión

Sigamos, para mayor abundancia, examinando la capa del acantilado de Comillas. La superficie completamente lisa está cubierta de dos delgadísimas capas de arcilla, de 2 milímetros de espesor. Estas capas se observan bien en el punto P (fig. 1.ª) y vestigios de ellas en los puntos O y K. Estas dos delgadísimas capas nos indican que al tiempo de la formación de los *ripple-marks* el agua del mar contenía mucha arcilla en suspensión, y que ésta se ha ido depositando poco a poco en dos épocas diferentes. Ambas capas han sido luego erosionadas, y, como es natural, más en las partes altas que en las bajas, y por esto encontramos en estas últimas vestigios de esas capas.

La materia en suspensión contenía, además de arcilla, otras sustancias orgánicas que también se depositaron junto con la arcilla. Examinando estos *ripple-marks* con una lente, se notan unos puntos

Digitized by Google

negros carbonizados. Lo mismo se observa hoy en las playas donde se forman los *ripple-marks*, cubiertos muchas veces de fina arcilla y de sustancias orgánicas. También se suelen encontrar en estas playas ramas que el agua ha echado sobre los *ripple-marks* en formación. En el punto L (fig. 1.ª), perpendicularmente a los *ripple-marks*, hay una rama petrificada, que con su propio peso ha cortado los *ripple-marks* cuando aun estaban en formación. Quizá diga alguno que lo que llamamos rama petrificada (fig. 1.ª, L) es una ruptura de la piedra que se ha llenado luego con disoluciones de calcita; pero esto no es admisible, porque no penetra dentro de la piedra, y se pueden cortar trozos de esta rama petrificada, como en el punto N, y ver que es una materia extraña, y en los valles se observa un pequeño relieve.

Si se hace, en la piedra objeto de este estudio, un corte, se nota debajo de la capa que contiene los *ripple-marks*, otras capas que también los tienen, aunque no tan bien formados como la primera, y cubiertos con sus delgadas capas de arcilla.

Finalmente, en la parte inferior de la capa del acantilado de Comillas, he encontrado un trozo de coral, hecho que nos revela que el sitio de donde se sacó fué en otro tiempo costa.

De todo lo dicho se deduce que, por su morfología y por sus semejanzas con los *ripple-marks* de otras playas, el trozo del acantilado de Comillas contiene *ripple-marks* y no simples formas de erosión.

Pero supongamos por un momento que fueran figuras de erosión ¿qué sería necesario encontrar en ellas? ¿Cual debería ser su morfología general? ¿cuáles sus caracteres particulares? Qué inclinación debería haber tenido este trozo de piedra? Porque, si encontramos en ella puntos elevados y puntos profundos, no es posible que estuviese horizontalmente, y debería tener la inclinación que suponen las direcciones de los valles. En las formas de erosión de terreno horizontal no se encuentran geoanticlinales y geosinclinales que corren paralelamente, sino solamente huecos irregulares, grandes y pequeños, diseminados por toda la superficie, que si se unen forman como unos dientes de sierra, pues el agua por falta de inclinación no corre (fig. 2.ª).

Si el terreno tiene alguna inclinación, entonces se forman líneas casi paralelas (fig. 3.ª), planos iguales, con la misma inclinación, que a veces llega a 70°, y con la parte superior muy aguda, pero no planos desiguales y con distinta inclinación como en los *ripple-marks* de Comillas. En las figuras de erosión no se encuentran planos lisos como los del trozo de Comillas sino que están llenos de agujeritos.

Si se tratase de figuras de erosión ¿cómo se explicaría la presencia de esas delgadísimas capas de arcilla que han cubierto las figuras de la capa del acantilado de Comillas? ¿Cómo se explicaría la presencia de esos vestigios en puntos como en O (fig. 1.ª) colocados en los valles por donde corre el agua? Si son formas de erosión ¿cómo explicar la desigualdad de los planos, la variedad en su inclinación y esto como una ley constante de la naturaleza? Si son formas de erosión ¿cómo explicar que el agua no haya erosionado en su lecho el trocito de rama petrificada? (fig. 1.ª, E).

Quizá a primera vista se podría haber afirmado que las figuras del acantilado comillense eran *ripple-marks* debidos a la presión de las capas, semejantes a los que se encuentran en las pizarras silúricas, pero de ser así se hubiesen pronto reconocido las figuras caracteristicas, regulares y en forma de ondas.

Dr. Juan Trikalinos,
Cand. de la Universidad de Göttingen.

EL COLOR DE LOS COLOIDES

El estudio del color de los coloides no solamente presenta interés por sus aplicaciones industriales, como por ejemplo en la fabricación de vidrios coloreados, sino que además está revestido de especial importancia teórica; basta en efecto observar los cambios de color que durante el proceso de la coagulación experimentan algunos coloides. Mas para poder deducir consecuencias que tengan un valor positivo, es necesario proceder sistemáticamente, y de tal manera que puedan precisarse los fenómenos de un modo tal que permita registrarlos cuantitativamente.

Por la simple percepción sensible no queda definido con precisión el color de un haz de rayos luminosos, puesto que haces diversos constituídos por rayos elementalmente diferentes aparecen sensiblemente del mismo color, pudiendo confundirse por ejemplo, el amarillo simple con la mezcla de anaranjado con verde, que también presenta color amarillo. Siendo necesario diferenciar los colores compuestos distintamente constituídos, es imprescindible recurrir al análisis espectral para determinar la composición cromática de la luz; y, para hacerlo cuantitativamente, bastaría construir una curva tomando como coordenadas, de una parte las longitudes de onda y de otra las intensidades luminosas correspondientes, mas para definir éstas será necesario para cada longitud de onda un elemento de referencia, pues no podemos apreciar colorimétricamente la igualdad de intensidad para radiaciones de longitud de onda distinta.

El color de un haz de rayos luminosos que atraviesa (solamente consideramos los colores por transparencia) un cuerpo coloreado, es función no sólo de la transparencia selectiva del cuerpo, sino, además, de la composición cromática de la luz incidente; y

Digitized by Google

así un coloide de oro que, observado a la luz del día, presente color violeta o azul, con la luz de una lámpara eléctrica, más rica en radiaciones rojas, puede aparecer rojo o violeta respectivamente.

¿Con qué luz debe, pues, ser observado un cuerpo para que aparezca con el color que le es propio? Esto es puramente convencional; no obstante en la práctica se admite que su color es el que presenta a la luz blanca integrada por la totalidad de los colores espectrales con igual intensidad, pero ya hemos hecho constar la imposibilidad de definir colorimétricamente la igualdad de intensidad para radiaciones de distinta longitud de onda.

Para establecer el concepto de color de un cuerpo independientemente de la composición cromática de la luz, se recurre a determinar la transparencia del cuerpo para cada longitud de onda, construyendo la curva representativa de la transparencia selectiva.

Supongamos que un haz de rayos de luz monocromática atraviesa el cuerpo, y sea I_o la intensidad de la luz incidente e I la de la luz transmitida. La luz absorbida será: $I_o - I$. Llámase *transparencia* al cociente $\frac{I}{I_o}$ de la luz transmitida a la incidente y *absorción* al $\frac{I_o - I}{I_o}$ de la luz absorbida a la incidente.

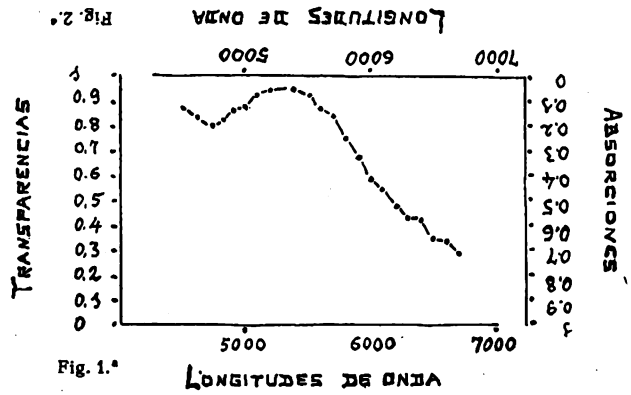


Fig. 1.ª

Siendo tanto la intensidad de la luz transmitida como la de la absorbida proporcionales a la luz incidente, resulta que la transparencia, y lo mismo la absorción, son independientes de la intensidad de luz primitiva, y por tanto la transparencia y la absorción selectivas de un cuerpo son conceptos establecidos independientemente de la composición cromática de la luz, y, como veremos más adelante, pueden ser calculados directamente.

La transparencia y la absorción vienen medidas por la intensidad de luz transmitida o absorbida respectivamente cuando se toma por unidad la intensidad de luz incidente, y su suma es igual a la unidad, del mismo modo que la luz transmitida más la absorbida es igual a la luz incidente. Si expresamos gráficamente la transparencia selectiva tomando sobre ejes coordenados, como abscisas longitudes de onda y como ordenadas los valores correspondientes de la transparencia, conforme a lo que acabamos de exponer, resulta que invirtiendo la figura se obtiene la curva representativa de la absorción selectiva, midiéndose sobre las ordenadas las absorciones correspondientes a las longitudes de onda tomadas sobre las abscisas.

La transparencia selectiva de un medio depende de su espesor. Sea un medio atravesado por un haz de rayos de luz monocromática y consideremos que se halla descompuesto en capas normales a la dirección del haz. Si suponemos, para formarnos una idea que nos permita concebir la ley de los espesores, que el mecanismo de la absorción se realiza mediante pequeñas pantallas opacas distribuídas al azar que interceptan el paso de la luz, la absorción en cada capa será $\frac{s}{S}$ y la transparencia $\frac{S-s}{S}$, siendo S la superficie total y s la superficie interceptada. Fácilmente se comprende (v. la figura) que al aumentar los espesores en progresión aritmética las transparencias varían también disminuyendo en progresión geométrica y la fórmula que relaciona estas magnitudes tiene la forma

$$\frac{I}{I_o} = e^{-x\,d}$$

en que *d* mide el espesor, siendo x una constante llamada constante de absorción, cuya significación se desprende con facilidad despejando su valor en la expresión anterior. En efecto, se tiene:

$$x = \frac{1}{d} \log \frac{I_o}{I}$$

Cuando observamos el color de un hidrosol rojo de oro para un pequeño espesor, no percibimos con claridad dicho color, pues las radiaciones rojas no han adquirido bastante preponderancia sobre las demás, y como éstas no han sido suficientemente absorbidas modifican el tinte, y el color resultante está constituído no sólo por rayos rojos sino por otros de otro color principalmente azules; pero si aumentamos el espesor estas radiaciones llegan practicamente a ser absorbidas y percibimos el color rojo con toda su pureza.

Determinada la transparencia para un espesor, se puede calcular el valor de la constante de absorción, con lo cual sólo resta, si se desea saber la transparencia para otro espesor, aplicar la fórmula. Las curvas de transparencia selectiva se construyen con los valores calculados para un espesor unidad.

En las medidas colorimétricas se compara la intensidad de un haz monocromático de rayos luminosos que atraviesa el medio cuya transparencia se quiere medir con otro de igual intensidad, la cual se disminuye hasta igualarlas mediante un mecanismo que permita conocer la reducción que ha sido necesario efectuar.

Resulta muy cómoda la debilitación de la luz por un sistema de dos nicoles. Para ello debe igualarse la intensidad de los dos haces que se comparan estando paralelas las secciones principales de los nicoles. La intensidad cuando forman entre sí otro ángulo viene dada por la ley de Malus. Si la absorción selectiva de los nicoles es despreciable, no es necesario

Digitized by Google

hacer corrección alguna, pero si no debe tenerse en cuenta, el empleo de una cuña compensadora simplifica el cálculo.

Siendo el medio líquido, puede variarse el espesor del mismo hasta obtener una reducción igual a otra efectuada con un patrón de opacidad conocida. Este procedimiento resulta muy cómodo cuando se dispone de una pantalla ópticamente neutra, es decir que absorbe todos los colores del espectro en igual proporción. Una pantalla que posea rigurosamente esta cualidad es difícil de conseguir, pero para medidas que no requieren una exactitud muy grande, puede emplearse un vidrio finamente deslustrado de los llamados ópticamente neutros. Para determinaciones más precisas será necesario estudiar para cada longitud de onda la absorción del patrón, no siendo entonces necesario que sea neutro el vidrio empleado. Al coagular un sistema coloidal, sufre un cambio radical en sus propiedades. El estudio de las transformaciones que se verifican durante el proceso de la coagulación ofrece especial interés para seguir su marcha evolutiva. Determinando su transparencia se encuentran notables diferencias que nos indican las alteraciones sufridas por el sistema y nos dan idea de las modificaciones que acompañan al fenómeno de la coagulación.

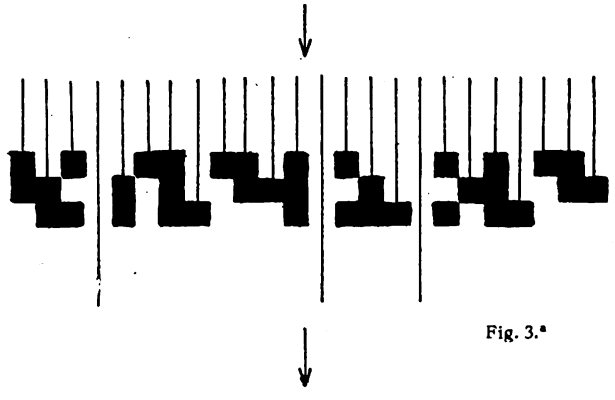


Fig. 3.ª

No todas las radiaciones luminosas experimentan análogas variaciones; sino que, por el contrario, la curva de transparencia selectiva para un mismo coloide puede tener forma distinta y hasta apreciarse sensiblemente observando cambios en el color.

En los aurosoles químicos se sigue claramente el fenómeno, pasando el sistema del color rojo al violeta, y, por último al azul. La gran sensibilidad que a las acciones iónicas presentan estos coloides y la propiedad que otros ofrecen de estabilizarlos, protegiendo esta acción, han dado lugar a que se hayan realizado muchas experiencias en este sentido.

Pudiera a primera vista creerse que la causa de la variación del color en los hidrosoles de oro sea de orden químico, pero no parece probable, y se supone que las micelas que lo constituyen son de oro metálico. Los aurosoles violetas, que aparecen como intermedio entre los rojos y los azules, se pueden obtener por la mezcla de éstos y su color no es debido a que predominen en su espectro las radiaciones violadas, sino como se deduce del análisis espectral, es una mezcla de rojo y azul, en cuyas regiones presenta sendos máximos la curva de transparencia selectiva. Si el oro rojo y el azul fueran dos tipos de color bien definido, todo aurosol se podía considerar constituído como una mezcla en distintas proporciones de ambos, pero el problema es más complejo. El coloide violeta es el tránsito del rojo al azul y éste es inestable y se deposita rápidamente.

Zsigmondy, basándose en multitud de experiencias realizadas, ha emitido una teoría para explicar la constitución micelar de los aurosoles rojo y azul. Las partículas podrán ser de mayor o menor tamaño independientemente del color del coloide, pero las del aurosol rojo son partículas primarias que llama protonas, las cuales durante el proceso de la coagulación se agrupan en forma de racimos, dando lugar a otras compuestas que llama polionas, que son las que constituyen el aurosol azul.

Nosotros hemos creído que un coloide de oro mantenido en reposo debe presentar distinto grado de absorción a la luz según la altura a la cual se efectúe la observación. En los aurosoles violetas no hemos podido apreciar estas diferencias, pero en los aurosoles rojos, al cabo de varios días llegan a ser muy patentes.

DR. EDUARDO M.ª GÁLVEZ,
del Laboratorio de Investigaciones Bioquímicas.
Zaragoza.

BIBLIOGRAFÍA

Discurso de ingreso en la Real Academia de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales (1) por *don L. Fernández Navarro*. Madrid. 1925.

La primera parte del discurso, siguiendo la costumbre establecida, la dedica, el señor Fernández Navarro, al elogio del académico señor González Hidalgo, cuya vacante ocupa por fallecimiento de éste. También elogia la labor de sus maestros, señores Calderón, Macpherson, Quiroga y marqués del Socorro, que no alcanzaron la investidura académica, a pesar de que sus dotes personales les hicieron sobradamente acreedores a esta distinción.

Se trata, en el trabajo, de la Atlantis geológica o platoniana, que en varias ocasiones ha ya sido objeto de conferencias y de artículos de parte del señor Fernández Navarro, alguno de los cuales ha merecido que se publicase traducido en revistas extranjeras *(Revue générale des Sciencies pures et ap-*

(1) Véase, en este mismo número, la nota de la página 178.

Digitized by Google

pliquées, de París, 1916, núms. 14-16). Considera tan sólo dos aspectos del asunto: La relación de la supuesta Atlantis con el Archipiélago canario es uno de ellos, y el otro es la posible explicación que el mito puede recibir con la moderna teoría de Wegener sobre la deriva de los continentes.

Al comparar la geología del antiguo y del nuevo continente, se comprende que hasta el plioceno debió existir estrecha relación entre los dos, formando parte de un continente único. Sobrevino después la separación que no se puede referir al mito platoniano—resucitado por el astrónomo Bailly, y en nuestros días por Termier—ya que datando a lo sumo 10000 años los más antiguos restos humanos, en tiempos de Solón no cabía una tradición de medio millón de años, en que se evalúa, por los más moderados, la antigüedad de la separación de los dos continentes.

Mas si la Atlantis geológica es por completo extraña al relato de Platón, nada se opone a que otra catástrofe más reciente haya sido presenciada por el hombre y conservada su tradición a través de las generaciones. Algo de esto pudiera descubrirse si se estudiasen las relaciones entre las islas atlánticas, como Canarias, y el antiguo continente. En efecto, es un hecho adquirido el hundimiento que vienen sufriendo las costas occidentales del antiguo continente; por eso se ha pensado que Canarias fuese un vestigio del Atlas, en parte sumergido, y en cuya prolongación se encuentra según Gentil. Contribuyen a hacer dudosa esta opinión varios hechos, entre ellos la emersión lenta, de que se observan indicios en las islas, al ser estudiadas geológicamente.

Mientras unos autores (Proust y Pitard, Knoche, Germain, Bolívar...), al referirse a sus especialidades, encuentran relaciones entre la fauna y la flora de Canarias con las africanas y mediterráneas, incluso en el terciario; otros autores como Fischer, que ha estudiado los moluscos, opinan que tienen un carácter especial. Expuesto lo que antecede cabe razonar tres hipótesis distintas para explicar su origen: 1.º el Archipiélago es un trozo de la Atlantis sumergida, 2.º una porción destacada del continente africano, o 3.º producto de erupciones volcánicas, independientes de unas y otras tierras que se han enumerado.

El origen atlante de Canarias queda descartado con los estudios hechos por Wegener, cuya teoría se expone a continuación en el discurso, no deteniéndonos en este punto por haberlo hecho ya en nuestra revista (vol. XVIII, n.º 436, p. 44) el propio señor Fernández Navarro. Siendo opuesta la tesis de Wegener a la existencia de la supuesta Atlantis, quedan reducidas a dos hipótesis las tres antedichas, siendo compatibles las dos con la teoría de la deriva de los continentes: una de ellas, ya indicada, consiste en suponer debidas, las islas Canarias, a erupciones volcánicas repetidas; y la otra, que por primera vez se esboza, está en pensar que pudo ser su origen un conjunto de fragmentos del continente africano destacados en su deriva lo mismo que *icebergs*, o aislados, sencillamente, por el hundimiento de la costa que antes se ha señalado.

Las páginas que siguen (p. 53-67) están dedicadas a la contestación, debiéndose a don Ignacio Bolívar Urrutia, maestro de tantas generaciones de naturalistas. Comienzan con una sentida evocación del doctor don Joaquín González Hidalgo, cuya vacante, como dijimos antes, ha ocupado el señor Fernández Navarro. Después se hace un resumen del historial del nuevo académico, ocupándose especialmente de su meritoria labor docente, de sus expediciones científicas al África y Canarias, de sus publicaciones en revistas extranjeras y de sus obras didácticas, y finalmente de sus trabajos de investigación acogidos calurosamente en los congresos internacionales. Un breve comentario al tema expuesto por el recipiendario termina el discurso de bienvenida.—R. C. V.

Conférences scientifiques, par *Albert Turpain*, professeur à la Faculté des Sciences de Poitiers. Gauthier-Villars et C.ie Quai des Grands-Augustins, 55. Paris. 1924.

Le nouveau domaine de l'électricité. L'évolution des théories électriques. I fasc. Un vol. de X-62 p. avec 3 fig. Prix, 5 fr.

L'Eclairage et le chauffage électrique. La naissance d'une lampe à incandescence. II fasc. Un vol. de X-64 pag. avec 22 fig. et nombreaux tableaux. Prix, 5 fr.

L'Air liquide. Le froid industriel et son utilisation. III fasc. Un vol. de X-60 pag. Prix, 5 fr.

De la presse à bras à la linotype et à l'électrotypographe. Les presses à imprimer. Les machines à composer. IV fasc. Un volume de X-98 pag. avec 37 fig. et 2 tableaux. Prix, 5 fr.

La Cinématographie. Le film coloré. Le film parlant V fasc. Un vol. de XII-34 pag. avec 28 fig., 2 pl. hors texte en couleur. Prix, 5 fr.

Estas conferencias, habidas casi todas hace años, pero retocadas y puestas al tanto de los últimos adelantos, se leen con vivo interés y fructuosamente. El autor ha sabido entrelazar la historia, incluso la anécdota, de los inventos que vulgariza, juntando una exactitud que lo acreditan de maestro excelente. No sabríamos indicar la mejor. Todas ellas servirán a los profesores nuevos y antiguos, para su ilustración y para conferencias públicas, dadas por sus alumnos o por sí mismos. Se prestan singularmente para ello las de las lámparas de incandescencia, máquinas de imprimir y cinematografía. Los datos están escrupulosamente tomados y cotejados.

Motores de combustión interna y gasógenos. Su cálculo y construcción, por *H. Hüldner*. Versión directa de la tercera edición alemana, revisada y notablemente ampliada por *M. Lucini*, ingeniero industrial. Vol. de XX-866 pág. con 1284 figuras, 35 lám. y 200 tablas numéricas intercaladas en el texto. Editorial Labor, S. A. Provenza, 88. Barcelona. 1924. Precio, 70 ptas.

Lo de *revisada* y hasta lo de *notablemente ampliada* está hecho tanto por el autor en su tercera edición alemana como por el traductor en esta versión española. Lo primero lo dice Güldner en su prólogo; lo otro se echa de ver desde las primeras páginas por todo el decurso del libro en no pocas notas. Tenemos, pues, una obra muy mejorada sobre lo buena que de suyo era, según puede colegirse del plan trazado en el prefacio de la primera edición original y debe comprobarse recorriendo con toda detención el libro.

En cinco partes se divide. La primera (págs. 1-60): *Funcionamiento y ciclo de los motores de combustión interna*, después de las consideraciones introductorias generales (tipos de motores, noticia de las magnitudes termodinámicas fundamentales), hace la crítica de los sistemas de funcionamiento y estudia de una manera muy práctica los tiempos del ciclo. Se ha relegado a un apéndice (págs. 696-806) la descripción de los tipos fundamentales de motores que, viniendo como vienen ahora, después de la quinta parte (págs. 550-692): *Disposiciones empleadas y resultados numéricos obtenidos en instalaciones modernas de motores*, resulta una prolongación suya que la ilustra y esclarece un poco. En la versión española se agrega sucintamente el motor Igartua.

La segunda parte (págs. 60-492): *Cálculo y construcción de los motores de combustión interna*, se inicia con unas observaciones fundamentales repletas de sentido común científico, constructivo, que se leen con vivo placer; sigue con la determinación de las dimensiones principales; y trata con todo detenimiento de los elementos constructivos generales y especiales, así como de los complementarios y accesorios. Ésta es la parte - naturalmente—más desarrollada; y, si en toda la obra, en ésta y en las dos partes siguientes se rezuma el caudal de experiencia atesorado por Güldner en sus veinte y tantos años de constructor concienzudo y orientado. La parte tercera (páginas 496-519): *Combustibles*, tras unos brevísimos preliminares sobre los tipos de combustibles, la composición y potencia calorífera, recorre los gases y líquidos. En la cuarta (páginas 523-546): *La combustión en el motor*, se estudia la formación, inflamación y combustión de la mezcla.

Además del apéndice histórico ya señalado, hay otros dos: uno teórico, otro práctico. En el teórico (811-838) se *compilan* unas nociones de *termodinámica y termoquímica*, que se han de suponer más o menos (más que menos) conocidas, pues no peca esta exposición por el orden y claridad excesivas. El práctico (843-860) contiene: *Reglas para la determinación de la potencia en motores y gasógenos, utilización de motores de combustión interna y medidas de seguridad.*

Digitized by Google

Tratado de Química, por el doctor *Werner Mecklenburg*. Traducido de la 2.ª edición alemana por el doctor *E. Moles*. Vol. de 750 pág. con 102 fig., una en color. Gustavo Gili, editor. Enrique Granados, 45. Barcelona. 1924. Precio, 22 pesetas.

Es un acierto la traducción de la obra del Dr. Mecklenburg al castellano. Con las dos del prof. Holleman se disputará el terreno, puesto que va destinada al mismo público. Por lo que se refiere a la distribución de la materia, se parecen y se diferencian entre sí. Ambas siguen el método de explicar las diversas cuestiones de Fisicoquímica en los momentos en que, a su juicio, se van a necesitar. Y en esto ya se tiene un principio de diferenciación. Otro consiste en la distribución de los elementos y compuestos estudiados. El Dr. Mecklenburg sigue el orden más ordinario: agua y sus componentes, halógenos divalentes y trivalentes, metales alcalinos, alcalinotérreos, etc. En general, nos parecen acertados los sitios elegidos para la exposición de las diversas teorías; así, v. gr., el tratar de la Coloidequímica ya en el azufre. En la introducción se explanan nociones previas a toda la Química, ni tan completas como algunos que no dejan ya nada para el decurso, ni tan someras que se estorbe la inteligencia de las primeras líneas. Con gusto particular hemos leído el cap. XV, último de la Inorgánica, en el que se estudian los complejos y la teoría de los elementos hasta las últimas investigaciones intraatómicas.

En total, son 27 los capítulos de la obra: 15 para la Química Inorgánica y 12 para la Orgánica. Hemos de alabar el encabezamiento de los párrafos con negrita indicando su contenido. Bueno sería juntar con eso la numeración de párrafos. Pero entre numeración y rotulación, nos quedamos con ésta. La impresión es esmerada.

El Arte del croquis, por *Víctor Masriera*. Tomo 124 de los Manuales Gallach. Vol. de 240 pág. con 111 grabados. «Calpe», Ríos Rosas, 24. Madrid. 1924. Precio, 5 ptas.

Libro concebido con amor, vivido y escrito con sinceridad oportunista y bienhechora. Leyéndolo se va la mano al lápiz y se lanza uno a *dibujar*... cualquier cosa, lo que se encuentra sobre la mesa, los objetos situados en la pared de enfrente, etc. El sistema preconizado por el autor, al que ha llegado, según nos dice, tras mucho estudio y observación *in vivo*, es decir en sus discípulos, nos parece no sólo sugestivo, sino realmente eficaz. ¡Lástima de ciertos defectos de dicción, que en muchos pasajes la oscurecen por completo! Dejemos los que al fin hemos entendido recurriendo a otras lenguas, para citar por lo menos las dos líneas de la pág. 87 inmediatas al párrafo «Fuerza». La fraseología, un tanto ambiciosa de producir sensación poética, y algunas citas nos producían en determinados momentos el efecto de rebusco, más que de verdad. La cita de la pág. 89, bien hecha, aun le serviría más; pero esto, si *magna licet componere parvis!*

Recetario del bruñidor, metalista y decorador, por *G. A. Siddon*. Traducción de la 6.ª edición alemana por *I. Lana Sarrate*, ingeniero industrial. Un vol. de 462 pág. Gustavo Gili, editor. Enrique Granados, 45. Barcelona, 1925. Precio, 10 ptas.

He aquí una enciclopedia diríamos indispensable, y desde luego utilísima; contiene casi todos los datos prácticos que pueden necesitarse acerca de los ingredientes, adminículos, instrumentos y combinaciones en el arte, en gran parte casero, de pulir, acicalar, dorar, niquelar, revestir, pintar, barnizar, colorear y grabar objetos de metal, madera, piedra, yeso, etc.

El I capítulo trata del pulimento de los metales, el II describe los procedimientos para recubrir unos metales con otros, y reserva todo el III para la galvanoplastia. En los siguientes hasta el XI toca lo referente a pinturas, bronces, grabados de metales, estucos, vidrios, porcelana, etc. Del XII al XVI se ocupan en la madera. El XVII y último en las lacas.

Compendio de Anatomía descriptiva, por el *Dr. J. A. Fort*, Versión de la 9.ª edición francesa, por el *Dr. Antonio de Soroa y Pineda*. Vol. de 550 pág. con 205 fig. Gustavo Gili, editor. Enrique Granados, 45. Barcelona. 1925.

En verdad que merece este compendio la aceptación que en Francia ha tenido, puesto que ha sabido su autor condensar, y no poca materia, en una exposición transparente pero sin desperdicio. Añádase la esmerada impresión con tipo muy legible y juntamente prieto, el tamaño de esta edición de bolsillo, y la traducción correcta, dote esta última no muy común en los libros de Anatomía.

En ocho partes se divide el Compendio dedicadas, respectivamente, a preliminares (nociones generales, embriología y tejidos), osteología, miología, artrología, angiología (circulación), neurología, esplacnología y órganos de los sentidos.

Pharmacompendium. Guía-resumen de las más importantes Farmacopeas oficiales, por *Hugo Rosenberg*. Traducido del alemán y considerablemente aumentado bajo la dirección de *don Enrique Soler y Batlle*. Vol. de 898 pág. Editorial Labor. Barcelona. 1925.

Constituye esta obra un resumen de las Farmacopeas oficiales de los países más importantes, y es por lo tanto un libro de consulta eficaz para farmacéuticos, directores de laboratorios y fábricas de productos químicos y farmacéuticos, drogueros, etc.

Anuario-Guía oficial de Marruecos. Zona española. Año III. Un vol. de 936 pág. Editorial ibero-africano-americana. D. Ramón de la Cruz, 51. Madrid. 1924. Precio, 10 ptas.

Sin duda es en la actualidad lo más completo que se ha publicado acerca de la zona española de Marruecos, para enterarse más que medianamente bien de lo que fué, es y puede llegar a ser. El acopio de datos está hecho casi con nimiedad. Pero en punto a esto, no es nada reprensible, sino al contrario: cuanto mayor esmero, muchísimo mejor. Lo que no puede parecernos tan acertado, y lo sentimos vivamente, es el criterio excesivamente naturalista con que están redactadas algunas páginas, en especial las dedicadas a tratar de las falsas religiones, y algunos de los medios que se apuntan como eficaces para el acercamiento hispano-sefardí.

Va el Anuario dividido en dos partes. La primera, general, trata minuciosamente de muchos conocimientos útiles (tarifas de cédulas personales, y papel sellado, licencias, impuestos, etc.), comunicaciones, tarifas ferroviarias, habitantes musulmanes y sefardíes (el director de este Anuario, con muchos otros españoles nada vulgares, es un entusiasta convencido de que se establezcan estrechas relaciones con estos últimos), documentos diplomáticos sobre la zona, alta comisaría, ejército, etc. En la segunda parte recorre, una por una, las diferentes ciudades hispanomarroquíes, con informaciones cuidadosamente trabajadas y muy completas.

Anuario hecho con la mejor buena voluntad y con notable acierto, que debe figurar entre los libros de consulta, indispensables para no hablar de Marruecos con el desconocimiento y exageraciones acostumbradas en uno u otro sentido.

SUMARIO.—Recepción del señor Fernández Navarro en la R. Acad. de Ciencias, de Madrid.—Asamblea odontol.—La nevada del 1.º de marzo en Granada, *M. M.ª S.-N., S. J.*—Congr. de Geogr. en el Cairo ⊠ América del Sur. Descubr. de animales prehist..—Chile. Aumento de energía eléctrica y de producción de cobre ⊠ Empleo del anhídrido carbónico sólido en los transportes frigoríficos.—El cobre cristalizado.—Observaciones de Marte, *J. G.*—Confer. internac. sobre redes eléctricas ⊠ ¿«Ripple-marks» o formas de erosión?, *J. Trikalinos.*—El color de los coloides, *E. M.ª Gálvez* ⊠ Bibliografía

Digitized by Google

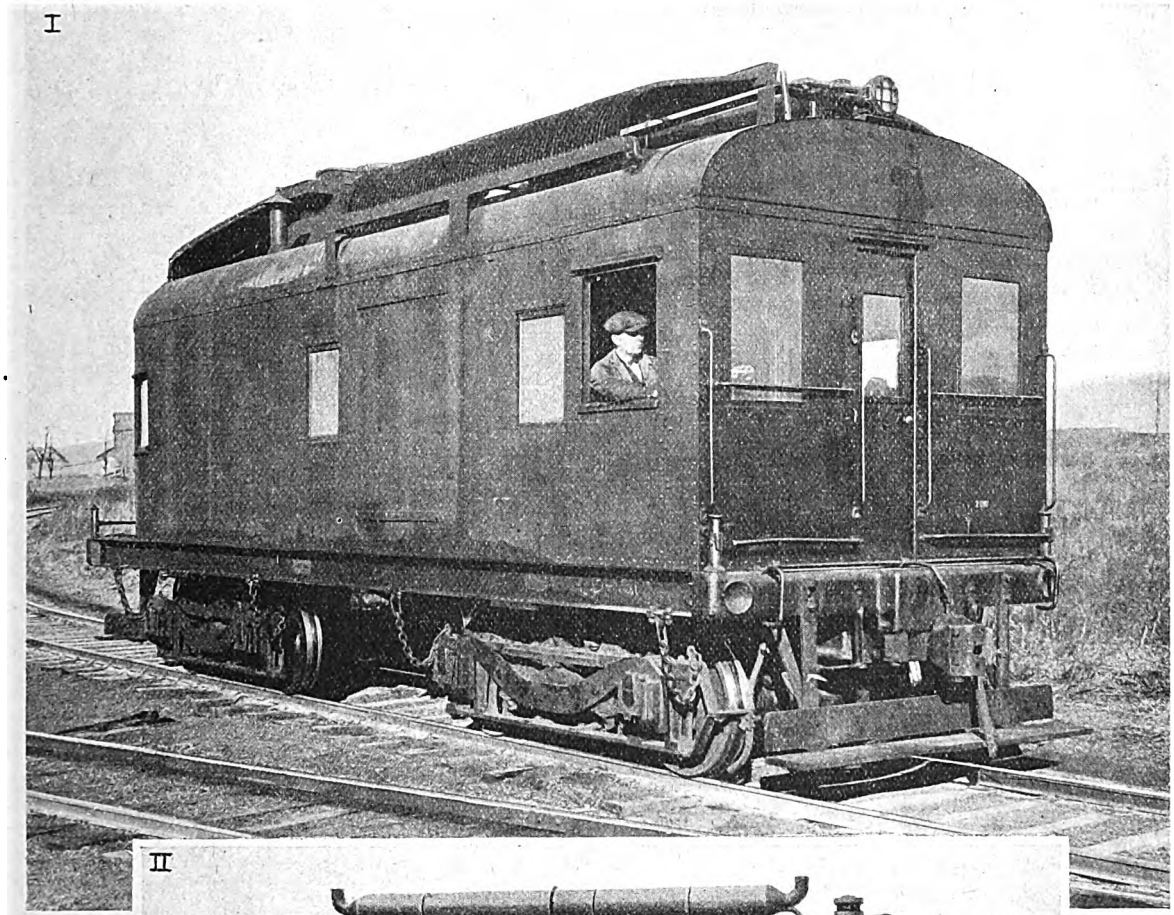
IBERICA

EL PROGRESO DE LAS CIENCIAS Y DE SUS APLICACIONES

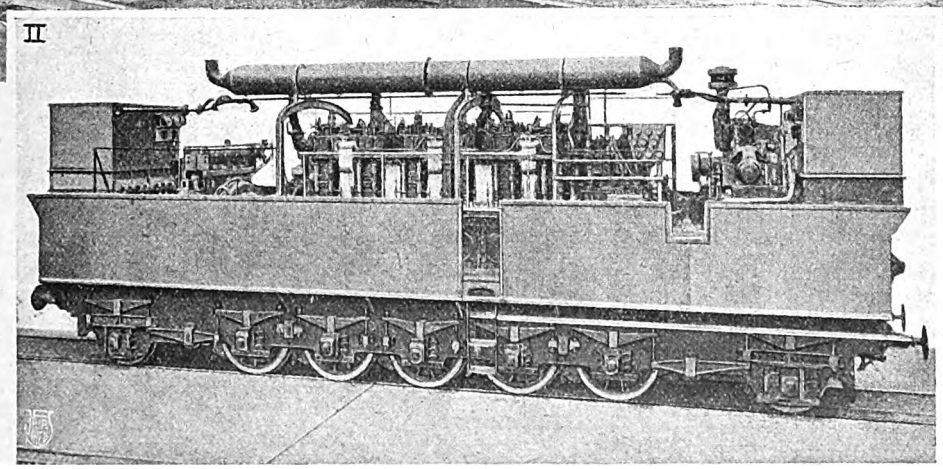
REVISTA SEMANAL

DIRECCION Y ADMINISTRACION: APARTADO 9 • TORTOSA

AÑO XII. TOMO 1.º | 28 MARZO 1925 | VOL. XXIII. N.º 571



I



II

EL MOTOR DIESEL EN LAS LOCOMOTORAS ELÉCTRICAS

I. Locomotora norteamericana «Ingersoll Rand» y «General Electric Co.» - II. Locomotora alemana Lomonossow

(Véase la nota de la pág. 198)

Digitized by Google

Crónica hispanoamericana

España

Real Academia de Ciencias y Artes de Barcelona.—Con asistencia de las principales autoridades de la capital catalana y distinguido público, celebró esta Academia la solemne recepción del nuevo académico don Joaquín Bassegoda y Amigó, ex-director de la Escuela de Arquitectura, quien leyó su discurso de recepción que tiene por tema: «La construcción concrecionada; su evolución histórica».

Empieza este discurso con un interesante resumen histórico, en el que se trata del empleo del hormigón en los primitivos pueblos asiáticos y luego en la época romana: empleo que proporcionó al Estado romano grandes ventajas, principalmente la rapidez de ejecución y la mejor utilización de la multitud heterogénea de operarios de que disponía. Al decaer el imperio, decayó también esta forma de construcción, que no logró arraigar en el imperio de Oriente.

En la segunda parte de su discurso, el autor trata de la forma más moderna que ha tomado la construcción concrecionada, que es la de cemento u hormigón armado, que tuvo su origen y primeras aplicaciones en Francia, y que en Alemania el ingeniero Ways estudió científicamente, desde donde se extendió a todos los países, y se aplicó primeramente a la construcción de edificios industriales y más adelante a los arquitectónicos. Examinó después la razón principal de la difusión de este sistema, que es la economía que con él se logra. Terminó haciendo resaltar las ventajas de este sistema, tanto por la citada razón de economía, como por las de higiene y de adaptación a grandes construcciones, pero hizo notar que queda sin resolver el carácter artístico y en particular el religioso de estas obras. Es de esperar—concluyó diciendo—que el talento de los arquitectos sabrá encontrar formas que armonicen el arte con las exigencias de la técnica.

Catálisis en general y autocatálisis.—El día 22 de enero, en el Laboratorio de Investigaciones Físicas de Madrid dió una conferencia sobre este interesante tema el profesor M. Crespí, reanudándose con ella el curso de información interrumpido con motivo de las vacaciones. (IBÉRICA, vol. XXII, n.° 557, pág. 372).

Trató ampliamente del concepto que en la actualidad se tiene de los fenómenos catalíticos, y asimismo de la clasificación de las reacciones que originan. Habló a continuación de la autocatálisis, refiriéndose a los casos concretos que ha conocido a raíz de los estudios que el conferenciante ha realizado bajo la dirección del profesor Ostwald, como son, la pirólisis de los permanganatos y la acción de la descarga silenciosa sobre el óxido de carbono.

Según noticias recibidas, se está imprimiendo la conferencia dada por el señor Crespí. Por esto no damos más pormenores del interesante tema desarrollado en la misma, y del cual trataremos nuevamente.

La pérdida del acorazado «España».—Como se recordará, el 26 de agosto de 1923 varó en cabo Tres Forcas el *España*, uno de los tres acorazados de nuestra flota. Las dos compañías extranjeras que inmediatamente intentaron el salvamento, desistieron a poco del intento, y a requerimientos de nuestro Gobierno estuvo también en Melilla el competente coronel de ingenieros de la marina italiana, señor De Vitto, quien elaboró un plan de salvamento que no llegó a ponerse en práctica.

Deseoso sin embargo el Gobierno de que a todo trance se intentase el salvamento, dictó en diciembre de 1923 un real decreto concediendo un crédito de dos millones de pesetas y nombrando una *Comisión oficial de salvamento*, a la que se le concedían excepcionales facultades.

En el preámbulo de dicha disposición se abordaba con franqueza la cuestión, reconociendo que aunque por causa de los temporales se ofrecía dudosa la operación de recobrar el buque, el valor de éste en el caso feliz de su salvamento, aun sin prejuzgar la determinación que se adoptara para su ulterior empleo, compensaría con exceso los gastos invertidos en ponerlo a flote; y en el caso más desfavorable, tampoco se perderían completamente los sacrificios y gastos en las operaciones preliminares del salvamento, puesto que gran parte de ellas iban encaminadas a la extracción de material muy valioso, y no por carecer de la certeza de buen éxito era lícito renunciar a la práctica de todos los intentos para obtenerlo.

El teniente coronel de ingenieros de la Armada don Augusto Miranda y Maristany, que formaba parte de la citada Comisión, estudió un plan original de salvamento, que es el que ha venido realizándose desde fines del pasado enero con éxito muy halagüeño. Pero cuando en noviembre pasado faltaban muy pocas semanas para quedar terminado y poner a flote el buque, se desencadenó un violentísimo temporal de levante que produjo irreparables y grandes destrozos en el casco, e hizo desvanecer en breves horas toda esperanza de salvamento.

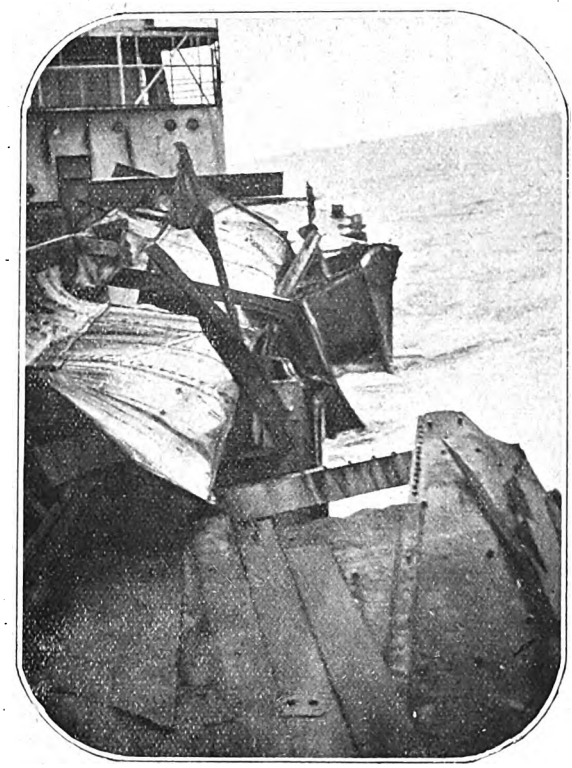
En IBÉRICA, vol. XXI, n.° 519, pág. 168 y vol. XXII, n.° 557, pág. 370, hemos ido dando cuenta de algunos de los trabajos realizados. En *Revista General de Marina* del pasado febrero, el citado teniente coronel de ingenieros, señor Miranda, expone en una interesantísima memoria, acompañada de numerosos planos de la situación del buque encallado, una relación de todas las operaciones ejecutadas, organización del material empleado en el salvamento, nueva patente de flotadores alemanes que se pensaba emplear, desembarque de la coraza, de la artillería, efectos, pólvoras y proyectiles, carbón, etc.

En el momento en que los violentos temporales de noviembre obligaron a renunciar definitivamente al salvamento del *España*, el buque se hallaba ya sin coraza ni cañones, limpio en su mayor parte de efectos y aparatos y aligerado en más de 4000 toneladas. Todo el casco estaba achicado, excepto los compar-

Digitized by Google

timientos que tenían comunicación directamente con el mar, y los pañoles de pólvoras de las torres 1 y 3.

La cámara de calderas de proa había estado en seco durante varios días y en la popa, con sus dos bombas solamente, se había conseguido hacer bajar el agua más de 1'50 metros en pocos minutos. El día anterior al del temporal se había abierto la puerta estanca de comunicación de ambas cámaras de calderas en la seguridad de que al picar las cuatro bombas de la cámara de popa, su nivel bajaría mucho más, y quizás quedase en seco aquel mismo día, pues la posibilidad de su achique total estaba ya completamente demostrada. Para apreciar la labor realizada, se ha de tener en cuenta que cuando los marinos españoles comenzaron los trabajos en enero de 1924, casi todos los compartimientos bajo la cubierta principal estaban inundados, y por hallarse todas las puertas y escotillas estancas de carboneras, máquinas y calderas completamente abiertas o muy imperfectamente cerradas, el nivel de agua en *casi todo* el interior del buque seguía las oscilaciones de la marea y de las olas. Se extrajeron las 1000 toneladas de carbón que el buque traía a bordo y la artillería gruesa, según ya se describió en IBÉRICA.



Destrozos causados por los temporales en la amura de babor del acorazado «España»

Así pues, el plan trazado por el señor Miranda se había cumplido con exceso en lo que respecta al aligeramiento de pesos y achique. Faltaba solamente la fuerza ascensional que debía levantar el buque. A bordo estaba ya parte del material y toda la energía mecánica y eléctrica necesaria, y solamente se esperaba la última maquinaria, que el transporte *Almirante Lobo* estaba embarcando en Génova.

El ilustre teniente coronel de ingenieros señor don Augusto Miranda y Maristany, que tanto se ha distinguido en esta ocasión dirigiendo su plan e incluso buceando infinidad de veces para levantar los planos del buque encallado, termina su memoria lamentando que, cuando no faltaban más que 20 ó 25 días para llevar el «España» triunfante a Cartagena y vencer en el empeño que arredró a las más experimentadas casas extranjeras, los violentísimos temporales de levante frustraran un salvamento que hubiera hecho época en los anales de la marina española.

La industria española del vidrio.—La industria del vidrio estuvo muy floreciente en España hace bastantes años, y existían diversas fábricas en las inmediaciones de Madrid, especialmente en La Granja, donde se elaboraba este artículo utilizando como primeras materias las abundantes arenas y tierras refractarias que se encuentran en sus cercanías.

La mano de obra, soplado y planeado del vidrio se hacía por obreros del país, y los hornos se calentaban con leña de los pinares de Balsaín, llegando a adquirir tal renombre mundial esta fábrica de La Granja, que proveía los mejores mercados del extranjero.

A la vez que el vidrio plano, se fabricaba en España desde muy antiguo, el vidrio hueco y toda clase de cristalería para el servicio de mesa, y se producían objetos que competían con los más celebrados de Austria, cuando no los aventajaban. Con la explotación de las minas de carbón y su empleo para fundir el vidrio, fué abaratándose este artículo, lo cual originó la decadencia de muchas fábricas existentes, que tuvieron que cerrarse, si bien en cambio se abrieron otras en puntos cercanos a aquéllos en que abunda dicho combustible, como en Gijón, Avilés, Reinosa y Cartagena. También se fundaron otras en el Puerto de Santa María, Barcelona y Bilbao, que usaron carbones nacionales y extranjeros; pero muchas de ellas no pudieron sostener la competencia y se fueron cerrando también, quedando sólo algunas para proveer el consumo interior. Con el tiempo la industria vidriera española ha sabido aprovechar ciertas ventajas y ha tenido algún resurgimiento, favorecido en especial por la circunstancia de ser España un país vinicultor que consume buena cantidad de envases de vidrio.

La producción anual de los hornos continuos españoles, según datos que publica don Manuel Escudé en *El Financiero* de 20 de febrero último, puede estimarse en unos 25 millones de botellas, de los colores típicos negro, mixto (verdeoscuro), verdosoamarillento y semiblanco o verdoso extraclaro; a este último corresponde casi la mitad de la producción total.

Hay en España cinco grandes hornos de producción continua: y gran número de fábricas en distin-

Digitized by Google

tos puntos de nuestra Península; sólo en la provincia de Barcelona existen unas treinta de más o menos importancia, que elaboran vidrio hueco, claro y verde y de otros matices y variadas formas; las hay que producen artículos de cristal y medio cristal para servicios de mesa y objetos de adorno, y otras fabrican vidrios y cristales planos, curvados, grabados al fuego, muselinas blancas y pintadas, para iglesia, etc., y no faltan las que proveen al mercado nacional de vidrios rayados, lunas y espejos. Por último, también se fabrican en España vidrio y cristal de precisión para aplicaciones científicas, sanitarias, farmacéuticas, etc.; y en Barcelona funciona una dedicada exclusivamente a la producción de cristales de óptica.

La exportación de vidrio hueco, común u ordinario ascendió en 1922 a 3183000 kilogramos, con un valor de 1750000 pesetas.

La pesca de la ballena en España.—La factoría ballenera flotante de Vigo que durante los meses de otoño e invierno trasladó sus pesquerías a la costa meridional de nuestra Península, según ya dijimos en IBÉRICA, vol. XXII, n.° 553, pág. 308, ha dado por terminada su campaña en el sur y se dispone a emprender de nuevo las operaciones de primavera y verano en aguas de Galicia.

Durante el primer año de su existencia ha obtenido esta empresa resultados muy satisfactorios, y en particular la campaña de pesca de Galicia le rindió beneficios mucho mayores que la de Andalucía. En esta última se aprovechó también la época de invernada para que los vapores pudieran reparar fondos, limpiar las máquinas, etc.

Otra empresa, la «Compañía Ballenera Española», primera que se estableció en nuestras costas, que lleva algunos años trabajando en la factoría de Getares, próxima a Algeciras, y cuenta además con otra nueva factoría muy perfeccionada en Caneliñas, cerca de Corcubión, Galicia (IBÉRICA, vol. XXI, n.° 521, pág. 195) continúa también dedicada, con excelentes resultados, a las campañas de pesca de la ballena.

Según informaciones que vemos en la sección de pesca de *El Financiero*, a fines del pasado enero el vapor *Morote* de la citada estación gallega capturó nueve ballenas, una de ellas de 28 metros de longitud.

Congreso de Geografía en el Cairo.—Por R. O. inserta en la Gaceta de Madrid del 13 del corriente, se dispone que a la representación oficial del Ministerio de Instrucción Pública y de la Dirección general del Instituto Geográfico, conferida a don José Galbis (IBÉRICA, n.° 570, pág. 179) para la asistencia al Congreso de Geografía que se reunirá en el Cairo, se agregue el señor don Victoriano Fernández Ascarza como delegado oficial de la R. Soc. Geográfica.

Por Real orden inserta en la Gaceta del mismo día, se nombra también al ingeniero de Minas don Pedro de Novo y Fernández Chicarro, afecto al Instituto Geológico de España, para asistir al mismo Congreso Internacional de Geografía y Etnografía.

América

Brasil.—*El microbio de la fiebre amarilla.*—En 1881 el doctor cubano Carlos J. Finlay descubrió que el germen productor de la fiebre amarilla se transmite al hombre por la picadura del mosquito *Stegomia fasciata* (IBÉRICA, vol. V, n.° 113, pág. 131), pero cuál era la naturaleza de este germen productor se ignoraba entonces, y se siguió ignorando aún durante muchos años.

A principios de 1919 el profesor Noguchi, que realizaba estudios acerca de esa enfermedad, en Guayaquil (Ecuador), anunció haber descubierto este germen, que es el microbio *Leptospira icteroides* (IBÉRICA, vol. XII, número 300, página 264), y los estudios efectuados posteriormente han confirmado la certeza de este descubrimiento.

La fiebre amarilla es una enfermedad que azota también varias comarcas del Brasil, y aun cuando no había razón para considerar el microbio productor como diferente de los que la originan en Ecuador, Perú, Antillas y México, es lo cierto que no se había demostrado aún experimentalmente su identidad. Dos comisiones que estudiaron esta enfermedad en 1919 y en 1921 no lograron aislar el *Leptospira icteroides* en los casos ocurridos en Bahía.

Más tarde, en 1923 y 1924, una comisión formada por profesores brasileños y norteamericanos, de la que formó parte el doctor Noguchi, procedió a estudiar esta enfermedad en la misma localidad de Bahía, y el resultado de sus investigaciones se ha publicado en el n.° 20 de las Monografías del Instituto Rockefeller para investigaciones médicas.

Según se manifiesta en estos trabajos, la comisión logró aislar las bacterias productoras de la enfermedad en dos de los nueve casos de fiebre amarilla estudiados en Bahía, y en el informe dado después de minucioso estudio, se demuestra con toda claridad que estas bacterias son idénticas a la *Leptospira icteroides*, causante de la fiebre amarilla en los demás puntos en que se ha estudiado esta enfermedad.

Uruguay.—*Cuerpos orgánicos fósiles en sus mármoles.*—La gran serie cristalina que limita la costa atlántica de América del Sur, se extiende por el Uruguay, donde ocupa más de la mitad de la superficie del país; y sobre ella, hacia el W, descansa en estratificación discordante la serie de Gondwana, que forma grandes espacios tabulares. El antiguo zócalo se presenta como una inmensa extensión de esquistos cristalinos, en posición erguida y atravesados por masas de las más diversas rocas ígneas.

La abundancia de caliza, ya en láminas, ya en delgadas capas que alternan con los esquistos, y en algunas partes con grandes masas claramente estratificadas, es característica de este antiguo macizo cristalino. En general, estas calizas están transformadas en mármoles, algunas de cuyas variedades, de extraordinaria belleza, se explotan por la Compañía de

Digitized by Google

materiales de construcción de Montevideo, en dos canteras principales: una en Verdún en el departamento de Minas, y la otra en Nueva Carrara, no lejos del famoso *Pan de Azúcar*, en el departamento de Maldonado.

En febrero del año último, visitó estas canteras M. Mauricio Lugeon, y de las observaciones que realizó ha dado cuenta a la Academia de Ciencias de París, en la sesión del 26 del pasado enero.

Los mármoles de la cantera de Verdún se encuentran cristalizados hasta tal punto, que es imposible hallar en ellos vestigios de seres orgánicos. En la de Carrara se explota un mármol del que se extraen bloques que no presentan imperfección alguna y de varios metros cúbicos de volumen; la variedad principal es translúcida, de un admirable color gris perla y de aspecto sedoso.

Al examinar el macizo calizo de Nueva Carrara, llamó la atención del autor una roca poco abundante y que ofrece un fondo verde oscuro salpicado de pequeñas manchas rojas. Examinada al microscopio, se presenta esta roca formada por grandes manchas de calcita, coloreadas de rojo por óxido de hierro, que se hallan como anegadas en una pasta constituída casi por partes iguales de calcita y de clorita, y en la que se distinguen también esfena y limonita en menudos granos, así como gran número de pequeñas masas opacas de hematites y de rutilo.

La observación demuestra que las manchas rojas son restos fósiles hematizados. En algunos de ellos se reconocen fragmentos de caparazones de equinodermos; otros parecen pertenecer a moluscos, y los hay también de animales desconocidos o que no puede distinguirse el grupo a que pertenecen.

A pesar de sus vagos caracteres, estos restos orgánicos, despiertan gran interés, porque es la primera vez que se descubren restos fósiles en la serie del antiguo zócalo cristalino del Uruguay.

Aunque tales restos carecen de significación precisa para una determinación estratigráfica rigurosa, el autor se inclina a creer que se trata de una serie silúrica, tanto más, cuanto que en las próximas comarcas del Brasil, se conoce la existencia del devónico fosilífero, en completa discordancia sobre la antigua serie.

Estos mármoles van comúnmente acompañados de esquistos grafitosos que la generalidad de las veces recuerdan singularmente a los esquistos con graptolites.

Hasta hoy no se había encontrado en estos mármoles vestigios de organismo alguno, y este descubrimiento de M. Lugeon podrá servir de estímulo a los investigadores.

Con las características pudingas que se hallan próximas a estos yacimientos calizos y con estos esquistos grafitosos, no tardarán seguramente los geólogos uruguayos en establecer una cronología relativa de lo que aquel autor cree ser un fragmento de las caledónidas americanas.

Crónica general

Sir Eduardo Thorpe.—El día 23 del pasado febrero falleció en su residencia de Whinfield, condado de Devon (Inglaterra), el ilustre químico inglés Eduardo Thorpe, después de una larga vida dedicada por completo a la investigación y al estudio.

Había nacido en Manchester, el 8 de diciembre de 1845, de una familia de comerciantes de la misma ciudad. Al terminar sus primeros estudios en el *Owens College* de su ciudad natal, pasó a Heidelberg para estudiar bajo la dirección del profesor Bunsen, y con una recomendación de Roscoe, que había sido también discípulo del mismo profesor.

Acerca de la primera entrevista de Thorpe con Bunsen se cuenta una curiosa e interesante anécdota. Roscoe le había entregado, como un obsequio a Bunsen, dos hermosos cristales de potasio y sodio, colocados separadamente en frascos con petróleo, que, según es sabido, es cómo se conservan los metales alcalinos. Thorpe, con objeto de economizar sitio en su equipaje, puso ambos cristales en una misma botella, que envolvió cuidadosamente con un papel. Al desenvolverlos para darlos a Bunsen, anunciando su contenido, observó con sorpresa que en lugar de los cristales de potasio y sodio había un líquido de brillo metálico parecido al mercurio. De momento temió que Bunsen creyera se trataba de una broma de mal gusto, pero éste, después de observar durante un rato aquel líquido, le dijo sonriendo que el primer trabajo que le encargaba realizar en Heidelberg era el análisis de dicho líquido. Entonces se comprobó por primera vez el interesante hecho de que el potasio y el sodio pueden alearse dando una liga, que es líquida a la temperatura ordinaria y de aspecto semejante al mercurio.

En 1870 fué nombrado profesor de Química en el *Andersonian College*, de Glasgow; en 1874 del *Yorkshire College*, de Leeds, y en 1885 profesor de la misma ciencia en South Kensington, cargo que conservó durante muchos años en el Colegio Imperial de Ciencia y Tecnología.

Enumerar solamente los notables trabajos de Thorpe en lo que se refiere a la Química, sería tarea larga; pero son especialmente dignas de mención las cuidadosas determinaciones de los volúmenes específicos de los líquidos de composición química semejante, que le condujeron a conclusiones muy importantes acerca de esta composición. En colaboración con Laurie y Young respectivamente, determinó los pesos atómicos del oro y del silicio; y junto con Rodger realizó detenidas investigaciones sobre la viscosidad. Como trabajos de otra índole, pueden citarse el estudio del magnetismo en las Islas Británicas, y sus expediciones para la observación de los eclipses de Sol de 1870, 1878, 1886 y 1893.

Entre las muchas obras que deja escritas son muy conocidas y apreciadas los *Problemas de Química*, *Química inorgánica*, *Análisis cualitativo*, *Análisis*

Digitized by Google

cuantitativo, y su gran *Diccionario de Química aplicada* traducido hoy al castellano por la Editorial Labor (IBÉRICA, volumen XX, número 492, página 144).

Recibió muchas recompensas científicas y ocupó importantes cargos. La *Royal Society* le otorgó una de sus medallas, y fué el primero a quien se concedió por la *Chemical Society* la medalla Longstaff. Fué presidente en 1895 de la Sociedad de Industrias Químicas, en 1901 tesorero y más tarde presidente de la *Chemical Society*, y en 1921 presidió el congreso para el progreso de las Ciencias celebrado en Edimburgo, cuando ya su naturaleza estaba minada por los años y por la enfermedad que le ha llevado al sepulcro, por lo cual tuvo que ser leído por sir Alfredo Ewing su discurso presidencial.

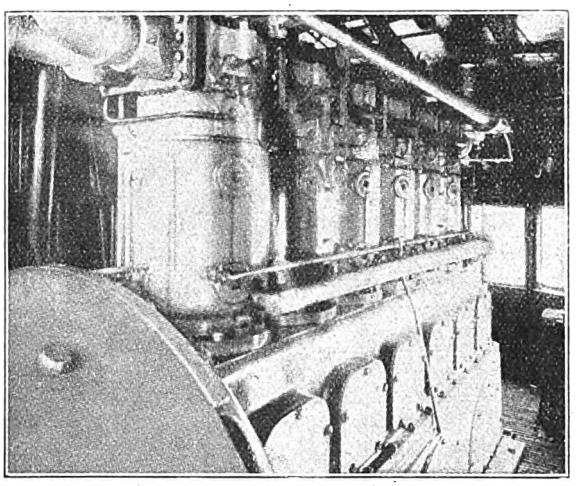


Fig. 1.ª Locomotora Ingersoll. El motor Diesel de seis cilindros

El motor Diesel en las locomotoras eléctricas. —Las locomotoras eléctricas con motor Diesel representan un adelanto muy notable en el problema de la tracción eléctrica. Se fundan en el mismo principio que la locomotora Heilman, a saber: en producir la energía eléctrica en la misma máquina, en vez de tomarla del exterior; pero el motor de vapor con su caldera han sido sustituídos por el motor Diesel, cuyas ventajas, por lo que se refiere al consumo de combustible, son bien conocidas. El sistema eléctrico de dínamo generatriz y motores ha sido objeto, además, de largos estudios y de muchos ensayos, llegándose al fin a soluciones de conjunto que parecen muy perfectas desde todos los puntos de vista.

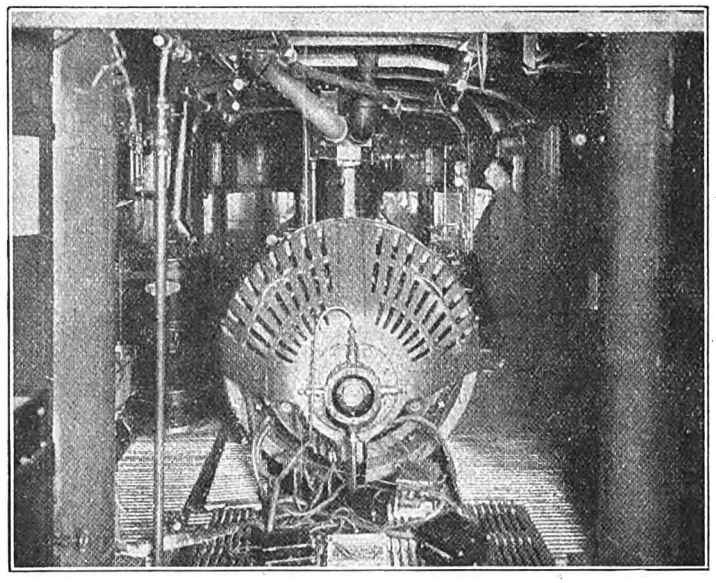


Fig. 2.ª Vista de la dínamo generatriz

El grabado I de la portada representa un modelo muy reciente, construído por las dos grandes compañías norteamericanas «Ingersoll Rand» y «General Electric Co.», puestas de acuerdo. El motor Diesel es de 6 cilindros (fig. 1.ª), con inyección directa del combustible, según el sistema Ingersoll; el cual, como el de Price, tiene la particularidad de que la inyección puede hacerse a baja presión, de donde resulta una reducción considerable en el peso, una gran sencillez y otras diversas ventajas mecánicas y económicas. Basta, en efecto, una simple bomba de émbolo buzo para dirigir el combustible a través de un distribuidor que tiene cada uno de los seis cilindros de que consta el motor. El engrase se efectúa por circulación continua del aceite y en circuito cerrado, en el cual se halla interpuesto un filtro: con esto se logra una buena utilización del lubricante sin pérdidas sensibles. Todos los órganos van enfriados por circulación de agua, regularizada por un termóstato: el líquido después de refrigerar la parte inferior de los cilindros y la cámara de combustión, va a un radiador montado en el techo del vehículo, y un termóstato o regulador automático mantiene uniforme su temperatura, a pesar de los cambios atmosféricos. El consumo de combustible queda reducido a 195 g. de aceite pesado por caballo hora, y la provisión del mismo que puede llevar la locomotora basta para una marcha no interrumpida de 48 horas. El equipo eléctrico, que es lo más notable de la nueva máquina, se compone de una dínamo generatriz de 200 kilowatts acoplada directamente al motor Diesel, y de cuatro motores eléctricos que van montados cada uno sobre cada uno de los cuatro ejes, con el objeto de que la totalidad del peso del vehículo,

Digitized by Google

que es de 60 toneladas, se utilice como carga adherente. Su característica principal es la supresión del reóstato o aparato de control, que en las locomotoras eléctricas ordinarias constituye el órgano indispensable para el gobierno de la velocidad.

Este reóstato va siempre montado en serie con el inductor y el inducido del motor, enlazados asimismo en serie. En tal disposición, al enviar la electricidad al motor estando parada la locomotora, circula de momento por sus arrollamientos una corriente de gran intensidad, pues no existe todavía la fuerza contraelectromotriz que se produce al girar el inducido. Este exceso momentáneo de corriente es beneficioso, sin embargo, si se mantiene dentro de ciertos límites, pues desarrolla en el inductor un flujo magnético intenso, que unido al amperaje que circula asimismo en el inducido, produce el esfuerzo enorme, o par motor, que es necesario para vencer la resistencia de arranque. Pero una vez iniciado éste, y puesto ya el tren en marcha, hay que ir introduciendo constantemente en el circuito eléctrico uno o más elementos del reóstato, en los cuales se pierde así inútilmente una buena parte de la energía eléctrica. El esfuerzo de tracción varía en efecto, a cada momento; pues es debido no sólo a la resistencia que oponen los rozamientos, la cual podría considerarse como constante hasta cierto punto, sino también a la que se origina al subir el tren por las rampas, o en el paso por las curvas de poco radio: y una de las mayores dificultades de la tracción eléctrica consiste precisamente en conservar una velocidad uniforme a pesar de estas variaciones. Esta uniformidad de marcha, como también la uniformidad de aceleración y de retardo en los arranques y paradas respectivamente, son de gran importancia, pues de la falta de ambas se resiente el material y se ocasiona no pocas molestias a los viajeros

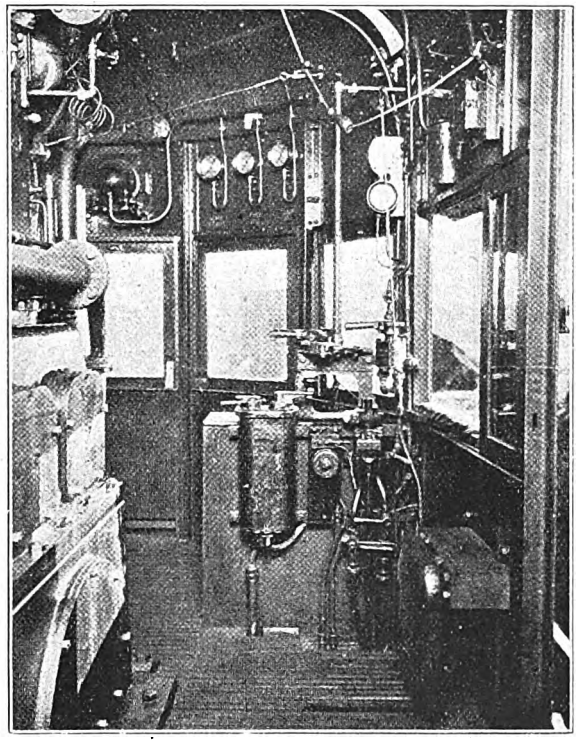


Fig. 3.ª Vista de la parte anterior de la locomotora con los aparatos de regulación y registro

Con el empleo del reóstato, que es casi lo único en que cabe regulación, ya que la tensión de la línea no puede hacerse variar a voluntad, se logra hasta cierto punto la condición antedicha, si bien a expensas de un gasto inútil de energía. Y si en algún caso no sólo hay que disminuir la resistencia, sino suprimirla del todo, queda entonces el tren poco menos que abandonado a sí mismo, sin gobierno posible. Otro recurso que se utiliza también, consiste en poner los dos o más motores, que siempre tiene el vehículo, en paralelo o en serie, según que se quiera mucha o poca velocidad; pues esto equivale a aplicar toda la tensión de la línea a cada motor, o dejarla reducida a la mitad. Otras veces la regulación se hace shuntando más o menos las bobinas de los inductores, pero en este shunt se pierde entonces también parte de la energía. Estos inconvenientes se evitan de raíz con el sistema de locomotora autónoma de que tratamos, pues el reóstato puede suprimirse, y la regulación se logra de una manera más fácil, eficaz y económica variando simplemente la tensión de la dínamo generatriz, lo cual puede hacerse a mano y mejor aun automáticamente. Para esto último se ha adoptado en la locomotora Ingersoll la ingeniosa combinación siguiente:

El inductor de la dínamo generatriz (fig. 2.ª) tiene, además del arrollamiento en serie, otro independiente por el cual circula constantemente la corriente de una batería de acumuladores. Ambos arrollamientos están en oposición, pero predomina siempre la excitación producida por el último. Cuando el consumo de los motores aumenta, aumenta por lo mismo la corriente que pasa por el primer arrollamiento, y debilita la excitación total, con lo cual la tensión disminuye. Esto es lo que tiene lugar principalmente en los momentos de arranque. A medida que la locomotora va adquiriendo velocidad, y la fuerza contraelectromotriz desarrollada por el motor va en aumento, baja la corriente del arrollamiento en serie, y la dínamo recobra gradualmente la tensión necesaria. El aparato regulador, instalado en la parte delantera (fig. 3.ª) es muy sencillo, y todo el trabajo del maquinista se reduce a dar más o menos paso al aceite que alimenta el motor Diesel, por medio de una palanca que actúa asimismo sobre el pequeño reóstato de la batería de acumuladores. Éstos sirven, además, para el alumbrado. Con esto el manejo queda tan simplificado, que puede aprenderse, según se afirma, en diez minutos; se evita todo peligro de sobrecarga

Digitized by Google

eléctrica o de velocidad excesiva de los motores, y se obtiene elevado rendimiento. El gasto de combustible no pasa de 20 a 26 céntimos de dóllar por hora, o sea un tercio aproximadamente del que correspondería a una locomotora ordinaria de vapor. Este primer modelo está destinado a trabajar como locomotora de maniobras en el ferrocarril *New York Central.*

En Rusia las locomotoras de este sistema han encontrado un defensor entusiasta en el profesor Lomonossow, quien en el Congreso ferroviario celebrado recientemente en Berlín, dió una conferencia sobre un modelo original estudiado por él y construído en Dusseldorf. Esta máquina (fig. II de la portada), de una potencia de 1 200 caballos, está prestando muy buenos servicios en Rusia; pues como no necesita abastecerse de agua, puede utilizarse muy bien, y con preferencia a cualquier otro sistema, para el transporte ferroviario a través de los vastos eriales de aquel país. Su rendimiento, de 30 %, es comparable con el de la locomotora anterior, y muy superior, por lo tanto, al de las mejores locomotoras actuales de vapor, en que la cantidad de energía calorífica que se convierte en efecto útil apenas llega al 7 %.

A esta enorme superioridad del factor económico hay que añadir otra ventaja de gran importancia que tienen estos sistemas sobre la locomotora eléctrica ordinaria, que es la supresión de la línea, y con ella el peligro de interrupciones en el servicio, causadas por averías naturales o intencionadas.

Determinación de la distancia de las estrellas.— Es frecuente recibir con cierta indiferencia, por no decir incredulidad, cuanto se nos afirma acerca de la enorme distancia que nos separa de las estrellas. Y así ha de ser, dado lo poco vulgarizados que están los procedimientos de que modernamente se valen los astrónomos para calcularla: procedimientos que constituyen los últimos triunfos de la ciencia astronómica. De algunos de ellos, siguiendo un trabajo publicado por M. Hamy, del Observatorio de París, vamos a hacer un breve resumen.

Al terminar el siglo XIX, sólo era conocida la distancia de unas 50 estrellas; hoy se cuentan por miles las distancias conocidas, y su número aumenta cada día con asombrosa rapidez. Lo cual es muy digno de aprecio, ya que difunde nueva luz en la investigación de los movimientos propios de estos astros y en el conocimiento de la estructura del Universo.

A dos grupos se pueden reducir los métodos empleados en la determinación de la paralaje, y por tanto de la distancia de las estrellas a nosotros. Denomínanse los del primer grupo, métodos matemáticos. De entre ellos el más antiguo y clásico es el llamado método trigonométrico, el cual llega pronto a la imposibilidad en la medición de ángulos, aun con los instrumentos más perfeccionados de que actualmente disponen los astrónomos, por ser los ángulos que se han de medir en la mayoría de los casos, sumamente pequeños. Con todo, la precisión que con este método se alcanza es muy notable, desde que lo ha perfeccionado Schlesinger con el uso de anteojos fotográficos de largo foco; se llega a un error probable de $\pm$ 0'01 segundos de arco. Hay estrellas en que este error no alcanza a $\pm$ 0'005 segundos.

Se ha ampliado el método trigonométrico al tomar por base, no ya el radio de la órbita terrestre, sino parte de la trayectoria que sigue el sistema solar en su camino hacia la constelación de la Lira con una velocidad de 20 km. por segundo. Con esto se tiene una base tan larga como se quiera (cada año 2 veces el eje mayor de la órbita terrestre), y se pueden apreciar distancias de estrellas alejadas más de 50 parsecs. Pero este método, llamado paraláctico, es limitado, puesto que las estrellas también poseen sus movimientos propios, muchos de los cuales son del mismo orden que el movimiento de nuestro sistema solar. La aplicación de los dos métodos indicados, ha proporcionado la paralaje de más de 1 000 estrellas.

Un tercer método del grupo matemático, es sólo aplicable a los sistemas de estrellas con movimiento paralelo, haciendo intervenir en el cálculo la posición del ápex del sistema, y la velocidad radial de una estrella del mismo. Con estos datos y los del movimiento del sistema solar, se determina el valor en kilómetros del desvío aparente de la estrella en dirección perpendicular a la visual; la comparación de este desvío con el desvío angular observado, nos dará la distancia de la estrella. Fué ideado por Boss, quien lo aplicó a las estrellas de la constelación del Toro. Otro método es aplicable a estrellas dobles de órbita bien determinada, por cierto poco numerosas; y en él se calcula la paralaje, comparando la distancia angular de las componentes con la proyección, en kilómetros, del radio vector de la trayectoria de una de ellas sobre la esfera celeste.

Rusell y otros han modificado este método, para que pudiera ser aplicado a mayor número de estrellas dobles, en función de las masas y movimiento medio de ambas componentes; y han publicado gran número de estas paralajes.

Conviene notar, con todo, que las estrellas cuyas paralajes se han establecido por este método, llamado de las paralajes hipotéticas, son estrellas cercanas, de brillo intrínseco relativamente poco intenso. En los sistemas gigantes alejados, el movimiento por sus órbitas es muy lento y de difícil observación.

El segundo grupo de métodos denominados físicos, para determinar la distancia de las estrellas, se funda en consideraciones de Astronomía física y abarca el método espectroscópico de Adams y el llamado de las Cefeidas, por ser aplicable este último sólo a las estrellas variables de este tipo.

El método de Adams se apoya en la investigación de la magnitud absoluta de las estrellas. Se llama magnitud absoluta de una estrella, aquélla con que aparecería cada una de ellas, si fueran transportadas a una misma distancia, bien determinada, del observador, v. g. a 10 parsecs; en contraposición de la mag-

Digitized by Google

nitud aparente, que es la magnitud con que ahora ellas aparecen. Existe una relación, fácil de establecer entre dichas magnitudes (absoluta y aparente) y la paralaje expresada en segundos de arco, así como también entre el brillo intrinseco global de una estrella y su magnitud aparente, llamada ley de Pogson, la que se aprovecha, para determinar las magnitudes de las estrellas por medio del brillo.

El brillo intrínseco de las estrellas de un mismo tipo se manifiesta en su espectro por dos propiedades recientemente descubiertas, a saber: como las estrellas más brillantes son relativamente pobres en luz violada, presentan en la región del rojo de su espectro mayor intensidad que las más pálidas, y además en las primeras las rayas del espectro son unas más intensas y otras más débiles que en las segundas, en éstas hay más uniformidad. De estos dos efectos el segundo es el que más se presta a medidas precisas. En efecto, la luminosidad absoluta de las rayas puede reconocerse, aun en el caso de las estrellas poco brillantes, por medio de un espectrógrafo de dispersión acomodada, en el cual resalten las rayas con nitidez suficiente.

Mas el método de Adams es puramente empírico y se apoya en la analogía de relación que ha de existir entre las rayas y magnitud absoluta de estrellas conocidas, que ha de ser la misma que la de las rayas y magnitud de la estrella que se estudia. He aquí como se procede. Se escoge un grupo de estrellas de tipo espectral fijo, de paralaje y magnitud conocida; se determina la intensidad de las rayas para cada una de ellas, la cual varía con la magnitud absoluta propia de cada una; se traza luego una curva cuyas coordenadas son la magnitud absoluta y la intensidad luminosa de una de las rayas espectrales escogida. Esta curva nos dará la magnitud absoluta de las estrellas del mismo tipo, una vez averiguada la intensidad de la raya espectral de la estrella para la cual se ha construído.

Se ha publicado hace poco un catálogo de 1646 estrellas cuya distancia se ha calculado por este método; entre ellas hay unas 1000 cuya paralaje se ha podido obtener por otros procedimientos; se pueden, por tanto, comparar los diversos resultados y apreciar la exactitud y precisión de este método, que se ha visto que no anda descaminado.

El método de las Cefeidas se funda en un principio enteramente distinto, cuyo origen es el hecho descubierto por miss Leavit, del Observatorio de *Harvard College*, a saber: que el brillo de las estrellas de ese tipo está íntimamente ligado con su período, conforme lo hacía prever la teoría, puesto que el período de las variaciones que experimenta el brillo de dichas estrellas (a manera de *mareas*), depende de una causa interna, y no de eclipses producidos por un satélite oscuro. El astrónomo Shapley, de Mount Wilson, fundó sobre este hecho el método fecundo que ha permitido sondear la bóveda celeste hasta profundidades en que se pierde la imaginación. Comenzó por trazar la curva representativa de la relación entre el período y el brillo aparente de varios centenares de estrellas pertenecientes a un mismo enjambre, cuyos brillos aparentes guardan igual relación que los absolutos, dada su gran distancia. Como hay unas 11 Cefeidas, cuya distancia se conoce por el método paraláctico, esto sirvió para transformar la anterior relación, en la relación entre el período y el brillo *absoluto*. Conocido, pues, el período de una Cefeida cualquiera, conocemos en seguida su brillo absoluto, y de la relación entre éste y el aparente deducimos su distancia y su paralaje.

Ampliando este método, Shapley ha determinado distancias de algunos enjambres de estrellas que están alejados de nosotros más de 100000 años de luz, esto es, cuya distancia representa magnitudes que están fuera de toda medida directa. Aun más; se ha creído poder conocer la distancia de algunas nebulosas espirales, que, según algunos opinan, es del orden de millones de años de luz. Mas no hay que forjarse ilusiones; en el estado actual de la ciencia, según Hamy, no se tiene bastante fundamento para dar por definitivos estos datos. No se puede llegar más allá de 100000 parsecs, es decir, unos 300000 años de luz.—P. T.

Enlace de un avión a un dirigible —Por primera vez en la historia de la aviación, se ha realizado el hecho de enlazarse en pleno aire un aeroplano a un dirigible. El 15 de diciembre último, partieron de Scott Field, Belleville (Ill.), Estados Unidos de N. A., el dirigible militar TO-3, piloteado por el primer teniente Frank M. Mckee, y el avión Sperry piloteado por el primer teniente Cyde V. Finter, para intentar la operación de acoplarse el aeroplano al globo mediante una horquilla situada sobre el ala del aeroplano y una barra horizontal que colgaba de la barquilla del globo por medio de dos cables.

Volando a 500 metros de altura ambas aeronaves, a una velocidad de 85 kilómetros por hora, el avión se acercó a la parte inferior del globo, volando juntamente con él hasta conseguir que su horquilla enganchase a la barra pendiente del dirigible, parando entonces el motor, con lo que el aeroplano continuó su navegación sostenido por el dirigible durante diez minutos. Al cabo de este tiempo, el piloto Finter volvió a poner en marcha el motor de su avión, y por medio de una palanca de mano, se desprendió del dirigible, continuando su vuelo independiente.

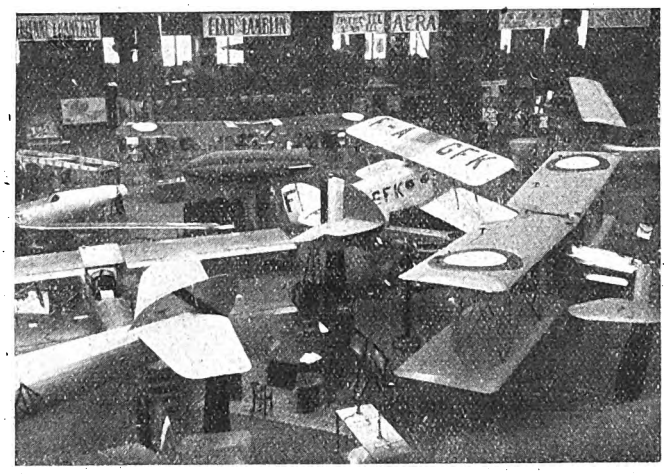
Esta maniobra realizada fácilmente, a pesar de haberse empleado en ella un pequeño dirigible, encierra gran importancia, pues demuestra la posibilidad de conducir una escuadrilla de aviones a bordo de los grandes dirigibles, que puedan emplearse para su defensa en los de guerra, o para descender o embarcar pasajeros o carga sin necesidad de que aterrice el globo, en los comerciales.

Los dirigibles R.100 y R.101, de 140000 metros cúbicos, en construcción en Inglaterra, por el Estado uno, y por la Casa Vickers el otro, estarán dotados de este sistema para embarcar y lanzar aeroplanos.

Digitized by Google

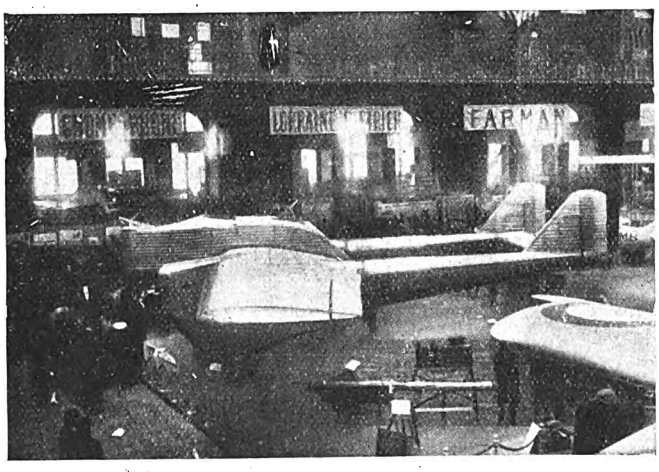
A PROPÓSITO DEL 9.º SALÓN DE AERONÁUTICA

La principal característica de la época actual es la rapidez en el desarrollo de los progresos materiales; en la historia de la humanidad la mayor parte de



A la derecha, el Levasseur marino O. A. 3. En el centro, un Astra-Torres Quevedo, y detrás de él, un nuevo Nieuport 42 C. 2, de caza

los adelantos han necesitado una gestación lentísima hasta llegar a su madurez y ahora, por el contrario, desde que una idea en potencia tiene su primera aplicación práctica, hasta que llega a ser corriente, incor-



El gran bimotor metálico «Schneider», de bombardeo

porándose a los elementos normales de vida, transcurren pocos años. Es algo semejante a esos cultivos en que artificialmente se acelera en los laboratorios el ciclo de vida de ciertos seres; la intensidad de la industria y la difusión de las ideas constituyen un medio favorable, habiendo adquirido ya este ritmo acelerado carácter de normalidad.

La celebración periódica de exposiciones especializadas contribuye a esta rapidez del progreso, y aunque en ellas no todo lo que se presenta tiene el mismo interés y novedad, constituyen una síntesis insustituible para enseñar, como *lección de cosas*, lo realizado en el plazo que media entre sus sucesivas celebraciones.

La ocasión de haber visitado el 9.º Salón de Aeronáutica que ha estado abierto en París desde el 5 al 21 de diciembre último, y de no haberme limitado a ver sus instalaciones, sino las industrias más importantes de las cercanías de París y la de Latecoere en Toulouse, me da motivo para estas notas, extractadas de la memoria oficial que he redactado como consecuencia del viaje. Suprimo en ellas lo que tiene carácter de simple relación de tipos y modelos, que es siempre monótono y puede verse en catálogos y publicaciones especiales, tratando sólo de dar idea a los lectores de IBÉRICA de la orientación en algunos puntos de la aviación en Europa, casi diríamos mejor, en Francia, Inglaterra y Holanda, únicos países que presentaban algo importante, puesto que la instalación oficial italiana sólo contenía modelos reducidos y ninguna novedad saliente. A pesar de su título oficial, en el Salón no había prácticamente más que cosas de la principal rama de la Aeronáutica, la Aviación. Algún modelo ya conocido de dirigibles y una reducción del globo *Cacquot*, extensible para observación, representaban a la aerostación.

En las exposiciones anteriores, especialmente en las celebradas después de la guerra, ocupaban lugar importante inventos más o menos teóricos, que orientaban por nuevos caminos los métodos de vuelo o los medios de sustentarse en el aire: ejemplo de ello los helicópteros, enormes triplanos como el *Caproni*, etc. Nada de esto hubo en el actual, los progresos consisten en perfeccionamientos de los sistemas de construcción y mejoras de las condiciones aerodinámicas de los aparatos, resultado del constante trabajo que se realiza en los laboratorios aerodinámicos, que luego se contrastan aplicándolos a aviones en vuelo.

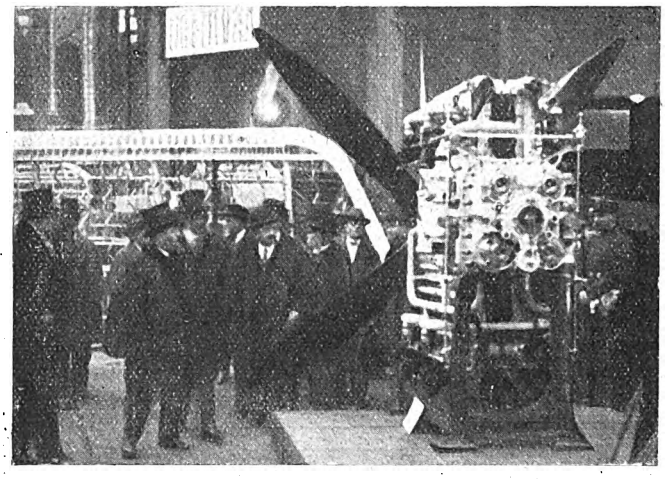
En el primer concepto, hay que hacer notar ante todo el avance de la construcción metálica. La lentitud relativa con que se marcha en este camino, obedece principalmente a la complicación industrial que acarrea y el enorme coste que es su consecuencia; un avión de madera cabe hacerlo con medios modestos en un taller poco importante, y en cambio, antes de estar en condiciones de fabricar uno de me-

Digitized by Google

tal, es preciso no solamente el acertar con la preparación metalúrgica del material, sino poseer un complicado herramental para cortar, dar forma y unir las complejas piezas que entran en la constitución de un aeroplano moderno. Esto lo hemos podido ver bien patente con ocasión de haber encargado la Aeronáutica Militar Española veinte aviones Breguet tipo XIX, que han de construirse precisamente en nuestro país; el simple estudio y preparación de los sistemas de fabricación y de los útiles necesarios, exige muchos meses y consume las energías de un distinguido técnico compañero nuestro y de numerosos auxiliares.

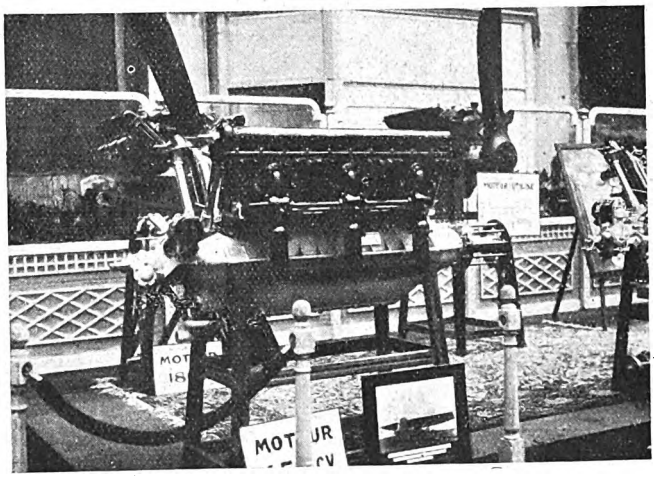
Claro es que algunos constructores siguen aferrados a la construcción de madera por razones doctrinales, o por apego sentimental a lo existente, pero en general la causa es la ya indicada. Es más; muchos tipos modernos son mixtos, conservándose la madera para ciertas partes de la estructura y adoptándose sólo el metal en las piezas en que, por su manera de trabajar, sus ventajas son más evidentes. Entre los mismos tipos metálicos se nota la reminiscencia de sus antepasados de madera: queremos decir, que un larguero, por ejemplo, es en ellos metálico, pero la viga que hoy lo forma ha sustituído simplemente a otra del dicho material; son pocos los que obedecen a una concepción mirando al empleo del metal y en los que la estructura utilice todas las posibilidades que en su racional uso existen. El acero se emplea en la construcción de tirantes, piezas de unión, etcétera; pero si se construyeran con él los elementos principales, resultarían las secciones que proporciona el cálculo mecánico demasiado débiles, con lo cual están expuestas a deformaciones, o si se aumentan sus dimensiones para evitarlo, su peso es exagerado. Por ello la base de la construcción metálica es el aluminio y sus aleaciones con magnesio, cobre, etc., que dan lugar al *duraluminio*, *alferio* y otras que reciben distintos nombres: su peso es vez y media a dos veces menor que en los aceros, y su resistencia, aunque inferior, muy considerable: se llega normalmente a cargas de ruptura de 35 a 40 kg. por milímetro cuadrado, lo que se consigue por dos recocidos sucesivos, con el primero se le da maleabilidad para facilitar su trabajo, estampado, etc., y con el segundo se aumenta la resistencia y elasticidad. La unión de piezas por la soldadura es aún difícil; en general se enlazan por roblones, procurando disminuir los ángulos vivos, que sufren mucho con las vibraciones. En los tipos de estructura metálica y forro de tela, se destacan el Breguet ya citado, el Lioré Olivier y el Dewoitine. El tipo Schneider de ensayo, que se ve en uno de los fotograbados, para bombardeo, tiene además el forro de las alas y fuselaje de chapa metálica, tendencia iniciada hace años en Alemania y que siguen pocos constructores, aunque la creemos de gran porvenir.

Otro aspecto interesante de las orientaciones observadas en el Salón, es el relativo a la forma de las alas. Como es sabido, el aprovechamiento del esfuerzo motor en un aeroplano, depende de la llamada *finura*, relación entre la fuerza necesaria para hacer-



El grupo tetramotor «Breguet-Burgatti»

le avanzar y el empuje vertical que por su reacción contra el aire se consigue, esta fracción que en los primeros aeroplanos estaba representada por 0'14, ha bajado hoy a 0'10, y varía según el ángulo de incidencia; conviene que este valor se conserve entre



El nuevo motor Hispano Suiza 450 HP en V

límites adecuados para variaciones de importancia en la inclinación con que el ala corta al aire, pues así hay mayor margen entre la velocidad de marcha y la de aterrizage, disminuyendo el peligro más temible de los aeroplanos, que es la falta de sustentación cuando la velocidad de avance del aparato llega a disminuir por debajo de un cierto límite.

Digitized by Google

Al principio se procuraba que las superficies sustentadoras fueran lo más próximas posible a un plano, es decir, que se las hacía de poco espesor, siempre inferior a la décima parte de la profundidad del ala, o dimensión en el sentido de la marcha. La cosa parece racional, pues con alas delgadas se presenta poco borde al viento y la resistencia que éste le opone sería natural fuera pequeña; pero un análisis más completo del movimiento de las superficies en un flúido, ha demostrado que el apoyo que éste les proporciona se debe en mayor cuantía a la *succión* de su cara superior, que al *empuje* de la inferior. De aquí que una ala gruesa pueda sustentar más que otra delgada, si su forma está estudiada convenientemente, lo que se traduce en que, contra su etimología original, tenga más *finura* aerodinámica, la que es menos fina geométricamente. Se ha llegado finalmente a espesores iguales a un quinto de la profundidad.

El Bernard-Ferbois, en que Bonnet ganó el «record» mundial de velocidad

El gran grueso de las alas ha obedecido además a otras necesidades de carácter constructivo. Al tratar de aumentar las velocidades, los esfuerzos que se ejercen crecen extraordinariamente y por lo tanto hay que hacer más robustas las alas. El imperio casi absoluto del biplano durante varios años, es una consecuencia de esta necesidad: se conseguía la rigidez y resistencia necesaria enlazando dos alas, que formaban un sistema apto para trabajar mecánicamente. Pero como los remolinos de uno de los planos influyen sobre la sustentación del otro, para evitarlo se acortó el inferior, dando origen al sexquiplano. El enlace de este plano reducido con el principal, se hace con el mínimo de piezas posible, pues éstas aumentan la resistencia al avance, llegándose a un sólo mástil o codal, inclinado y con sección *fuselada*, es decir, la que, por obligar a contornearla a los filetes flúidos según avanza, presenta un mínimo de resistencia. Estos tipos sexquiplano son una transición al monoplano puro, que gracias al ala gruesa pueden construirse con una armadura robusta, capaz de resistir obrando como pieza empotrada, los enormes esfuerzos a que está sometida, sin llevar al exterior arriostramiento alguno; en otros, sólo está volada una parte del ala (unos dos tercios) trabajando el resto sujeto al punto de unión con el fuselaje y a otro enlazado a un arriostramiento exterior, disposición que se llama en *cantilever* a semejanza de las vigas de los puentes así designados. Del primer sistema es el Latecoere 16 y el Ferbois, del segundo el Latecoere 15 y el Farman Jabiru.

Este gran espesor del ala, permite aprovechar su interior para llevar parte de la carga, como ocurre con el avión postal Latecoere, de gran volumen útil; y hasta colocar en su interior los pasajeros, como en parte se hace en el Schneider ya citado, sin llegar a la aplicación íntegra del sistema, que se vió hace unos años en algunos constructores alemanes.

Los adelantos en las formas y en los sistemas constructivos, permiten proyectar aviones, cuyas características respondan a las diferentes necesidades de índole militar y civil. Porque hoy ya ha llegado la aviación al grado de adelanto suficiente, para que sea impropia la frase de *inventar* un aeroplano; se podrá idear algún detalle nuevo, pero con los conocimientos básicos de aerodinámica e ingeniería, se proyecta un avión, como se hace con un edificio. Si lo que se exige es gran velocidad, como en los de carreras, en que se baten esos «records» asombrosos, que llegan ya a los 448 kilómetros por hora (125 m. por segundo) han de llevar mucha carga por metro cuadrado, lo que no tiene inconveniente, pues no han de alcanzar grandes alturas; en cambio han de tener exceso de potencia, de la que hacen un verdadero derroche, casi la mitad del peso que levantan se va en el motor y desde luego, llevan poquísimo repuesto de esencia, por lo que su radio de acción es insignificante. El avión de caza tiene características semejantes, pero menos exageradas, mayor peso por unidad de potencia y algo menor por metro cuadrado de superficie sustentadora, ha de tener en cambio mayor radio de acción, techo elevado y subir rápidamente. El de reconocimiento y bombardeo de día ha de llevar cargas bastante importantes y ser capaz de mantenerse varias horas a altura elevada fuera del alcance de los cañones enemigos; su velocidad puede ser algo menor. Los de bombardeo nocturno llevan mayor carga, aunque se eleven menos, su radio de acción ha de ser muy grande y su velocidad de aterrizaje reducida; los grandes aviones mercantes tienen características muy parecidas. Los de turismo y escuela van poco cargados por metro cuadrado, han de ser de manejo sencillo.

Un detalle de construcción que tiene importancia, tanto desde el punto de vista militar, como para las

Digitized by Google

explotaciones comerciales, es el que se ha visto aplicado al Henry Potez 25 A. 2 para observación: el motor va montado sobre una consola, que se une y separa con suma facilidad a la proa del cuerpo del avión, por medio de unos pasadores. Preparando soportes adecuados a cada uno de los tipos de motor, en forma que según su peso vayan más o menos adelantados para que la distribución general de masas en el conjunto del avión sea la debida para su equilibrio, se puede hacer el relevo en pocos minutos; el día que visitaron el Salón los parlamentarios, vimos hacerlo así sucesivamente con los tres motores que había preparados: un Farman 500, un Hispano 300 y un Lorraine 400. Esta rápida substitución puede evitar que un avión quede inactivo por falta de motor.

En hélices hay dos novedades que señalar, ambas metálicas. Es la primera la Levasseur Reed, cuya forma es semejante a las de madera, su armadura es de aluminio y sobre ella una chapa del mismo metal se adapta a la forma helicoidal; una de las ventajas es que no produce astillas al romperse en caso de averías. La Nieuport Astra es de acero; en un tubo de este metal se recorta una curva, intersección con él de la superficie helicoidal de plano director que debería constituir la verdadera hélice, resultando las cuerdas de los arcos que en cada sección se conservan, con inclinación variable respecto a las generatrices del tubo; según ensayos, parece que su rendimiento es aceptable, aunque la teoría no haga esperar que estas secciones, formadas por trozos de círculo, reúnan buenas condiciones aerodinámicas. Queda también el problema de su duración; todos los metales, y especialmente el acero, sometidos a las vibraciones que las grandes velocidades de rotación producen, acaban por sufrir una cristalización que cambia su textura íntima, que disminuye su resistencia y los hace frágiles; hay, pues, la posibilidad de que la hélice pueda romperse inopinadamente después de algún tiempo de empleo, grave peligro que acaso contrapese las ventajas de facilidad de construcción y de equilibrio que indudablemente posee.

En este sentido se han realizado experiencias curiosas, aunque todavía no concluyentes, que parecen demostrar que a este cambio de textura del metal va unida una pérdida de sus cualidades magnéticas; si este hecho es cierto, el ensayo del estado en que se encuentra un metal sería fácil y el peligro indicado podría prevenirse.

En motores han llamado la atención los dos modernos Hispano-Suiza de 400 y 450 HP, en V y W, con 12 cilindros en dos o tres grupos; con el segundo había batido días antes el ayudante de Marina Bonnet el «record» mundial de velocidad, sobre Bernard Ferbois, llegando a 448 km.-hora; el primero está representado en uno de los grabados que ilustran este artículo.

Se presentó también el Júpiter 540, de la casa Bristol, de enfriamiento por aire, de ocho cilindros en estrella, y que sólo pesa 331 kg.

Reservamos para otra ocasión algunos datos sobre líneas de navegación aérea y su desarrollo, que hacen ver van siendo una realidad.

JOAQUIN DE LA LLAVE,
Comandante de Ingenieros
Comisionado español al IX Salón de Aeronáutica.
Madrid.

ADULTERACIONES DEL ACEITE DE OLIVA

Es un problema éste que aunque a primera vista parece carecer de importancia, la tiene toda, principalmente en nuestra región, en donde el comercio del aceite está tan abundantemente extendido, y aprovechando a veces los bajos precios de las semillas oleaginosas, se adulteran los aceites de oliva con los de dichas semillas, para aumentar los beneficios.

Dada la importancia de este problema creo, pues, no será inútil el indicar algunos de los procedimientos empleados para el reconocimiento de dichas sofisticaciones.

Debemos decir, ante todo, que los aceites de semillas, generalmente empleados para adulterar el aceite de oliva, son el de cacahuete, sésamo, colza, algodón, adormidera, etc..., cada uno de los cuales tiene, como ya veremos, su método particular de investigación; pero para evitar las molestias y pérdidas de tiempo que ocasiona el tener que investigar cada uno de dichos aceites en particular, es por lo que se han ideado algunos procedimientos generales, los que tan sólo nos indican si el aceite está o no adulterado, dato que es ya suficiente en algunos casos.

Procedimientos generales.—El aceite puro de oliva tiene algunas constantes, tales como: peso específico, 0'915 a 0'918; grado de saponificación, 188 a 197; grado de iodo, 79 a 87, y solubilidad en alcohol absoluto, 40 a 50 %; las cuales sufren variaciones fuera de límite, en caso de mezcla con algún aceite de semilla.

Pero dadas las muchas dificultades de tener en un almacén de aceites los aparatos y reactivos necesarios para estas determinaciones, hace que en muy reducidos casos se recurra a estos datos: no obstante existen algunos de ellos, como el peso específico, por los que no se puede descubrir la mezcla con algún aceite, como el de cacahuete, por tener éste la densidad casi igual a la del aceite de oliva, o sea de 0'9175.

A pesar de lo dicho, es muy fácil reconocer si un aceite de oliva está o no adulterado, por la acción de

Digitized by Google

los vapores nitrosos, según el método de Cailletet, procediendo para ello como indicamos a continuación: Se toman, en un tubo de ensayo de unos 10 cm. de largo, 22 cm.³ del aceite que se va a investigar, y se echan 6 gotas de SO_4H_2 puro de 66° B.; se agita fuertemente durante un minuto. Enseguida se añaden 9 gotas de NO_3H puro de 40° Baumé y se agita durante otro minuto. Luego se introduce durante 5 minutos el tubo en un baño de agua a 100°C (para lo cual se usa el aparato Cailletet que en esquema representa la figura 1.ª), y transcurrido ese tiempo se pone el tubo en una corriente de agua a unos 9°C durante unas dos horas. Para conservarlo a 9°C aproximadamente, se hace uso del aparato que representa la figura 2.ª, por el que en invierno se hace pasar una corriente de agua fría, y en verano, si la temperatura de ésta no alcanza los 9°C, se ponen en ella algunos trozos de hielo.

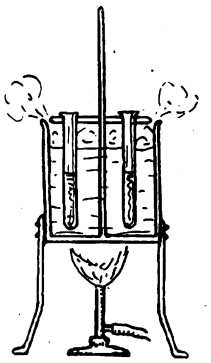


Fig. 1.ª

Entonces se observa la coloración que ha tomado el aceite: la coloración pardo-rojiza corresponde al *aceite puro*, y la coloración verdosa al *aceite adulterado*. Según el agrado de coloración verdosa que haya tomado el líquido, se puede apreciar a simple vista si el aceite ha sido adulterado poco o mucho: Coloración verdosa clara, indica *aceite poco adulterado;* coloración verde oscura, indica *aceite muy adulterado*.

Esta reacción es sensible hasta para un 2 % de adulteración, pero en este caso naturalmente se necesita ya hacer una comparación detenida con el color pardo-rojizo que toma el aceite puro de oliva.

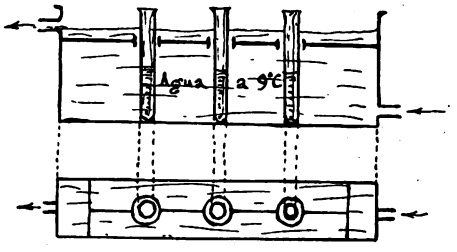


Fig. 2.ª

Como sea que todos los procedimientos que existen para averiguar si un aceite de oliva está o no adulterado, cada uno de por sí solo no tiene un valor absoluto, es necesario recurrir al conjunto de varias reacciones y sacar del mismo una conclusión ya definitiva.

En el mismo procedimiento que acabamos de indicar, se puede extender la observación más allá del color que toma la masa, pues algunas veces, según la procedencia del aceite, no aparece el color esperado.

Dejando, pues, reposar la masa durante una o dos horas, se observará luego que el aceite que es puro se solidifica, y viceversa: a masa solidificada corresponderá *aceite puro*, y a masa líquida *aceite adulterado*.

No obstante, este fenómeno de solidificación sólo alcanza reconocer hasta un mínimum de 10 a 15 % de adulteración, y, como en el caso anterior, tampoco podemos darle un valor absoluto.

Una de las condiciones principales para el buen resultado de la investigación es efectuar las operaciones con el mayor cuidado posible (agua a 100°C y el número de gotas de SO_4H_2 y NO_3H exacto).

En un análisis cualitativo de esta clase, es, pues, necesario recurrir al conjunto de datos, y no dar jamás crédito al resultado de uno solo: por esto, de todos los procedimientos que indican los libros, éste es, a mi parecer, el más recomendable por su rapidez: recomendación que puedo dar, puesto que es el que vengo verificando desde largo tiempo con espléndidos resultados en el laboratorio de la *Oleícola Tarragona, S. A.*, a la que debo dar las más expresivas gracias, por el apoyo que me ha prestado en mis investigaciones sobre este particular.

Procedimientos especiales.—Al conocer si un aceite está o no adulterado, si el caso lo requiere, se procede a investigar la naturaleza del aceite que ha servido para la adulteración, para lo cual existen, como ya hemos dicho en párrafos anteriores, reactivos especiales que permiten incluso, según los casos, apreciar aproximadamente el % de falsificación.

Aceite de cacahuete.—Éste está caracterizado por la presencia del ácido araquídico, y por lo tanto la investigación de dicho aceite se reduce a la del ácido correspondiente. Es uno de los aceites más difíciles de caracterizar, a pesar de lo cual Bellier ha indicado un procedimiento relativamente sencillo y de resultados excelentes.

En un matracito de unos100 cm. cúbicos se introduce, por medio de una pipeta, 1 cm.³ del aceite en examen y 5 cm³ de solución alcohólica de KOH al 8 % aproximadamente (80 gramos de KOH puro disuelto en 80 cm.³ de agua, y diluído el líquido hasta un litro con alcohol de 90°); se cierra el matraz con un tapón atravesado por un tubo de vidrio de 80 cm. de longitud (para evitar pérdidas de alcohol) y se calienta en baño maría hirviente, agitando constantemente, hasta saponificación completa (4 ó 5 minutos). Luego se enfría hasta unos 25°; se agregan 1'5 cm.³ (exactos) de ácido acético diluído (1 volumen de ácido acético glacial y 2 volúmenes de agua), y 3 gotas (no más) de ácido acético glacial; luego 50 cm.³ de alcohol de 70° y se agita. Si el líquido queda turbio, lo cual sucede ordinariamente en presencia de ácido araquídico en notable cantidad, se calienta suavemente hasta que la turbiedad desaparece; ciérrese el matraz con un tapón atravesado por un termómetro cuyo depósito esté sumergido en el líquido, y enfríese en baño de agua, agitando de modo que el líquido adquiera exactamente la temperatura de 16°, a la cual se debe mantener, siempre agitando suavemente, por 5 minutos.

Si transcurrido este tiempo el líquido se mantiene límpido, se baja la temperatura a 15°5 y se espera

Digitized by Google

otros 5 minutos; si tampoco en estas condiciones se produce enturbiamiento, el aceite en examen no contiene aceite de cacahuete o lo contiene en proporción inferior a 5 %. La aparición de un enturbiamiento a la temperatura de 15°5 indica la presencia de aceite de cacahuete aproximadamente 5 %. Para proporciones más elevadas de este aceite, el enturbiamiento se manifiesta muy intensamente hasta 16°: con el aceite de cacahuete puro el líquido comienza a enturbiarse a la temperatura de unos 40°.

Según la temperatura a que empieza el enturbiamiento, se puede deducir aproximadamente el tanto por ciento de aceite de cacahuete existente en la mezcla, sirviéndose para ello de la tabla adjunta:

Mezcla	Temperatura de enturbiamiento
Aceite de oliva puro	11°5 a 14°5
» » » más 5 % de aceite de cacahuete.	16° a 17°
» » » » 10 » » »	19° a 20°
» » » » 20 » » »	25° a 26°
» » » » 30 » » »	29° a 30°
» » » » 40 » » »	31° a 32°
» » » » 50 » » »	33° a 34°
» » » » 60 » » »	35° a 36°
» » » » 70 » » »	36° a 37°
» » » » 80 » » »	38°
» » » » 90 » » »	39°
» de cacahuete puro	40°

Aceite de sésamo.—Este aceite se puede reconocer por medio de la reacción de Villavecchia y Fabris, llamada también de Baudouin, la cual fué propuesta en su origen por Camoin, y sirve, como ya hemos dicho, para reconocer el aceite de sésamo, sirviéndose de la propiedad que tiene una substancia mezclada con este aceite de dar con el ácido clorhídrico y el azúcar, una coloración roja característica.

Se colocan en un tubo de ensayo 2 ó 3 gotas de una solución alcohólica de furfurol (2 g. de furfurol en 100 cm.³ de alcohol de 95°) y se le añaden 10 cm.³ del aceite que se ensaya y 10 cm.³ de ácido clorhídrico de densidad 1'19; la mezcla se agita durante medio minuto y se deja luego en reposo. En presencia del aceite de sésamo, aunque éste no forme más que el 0'5 % del ensayado, en breve se separa en la parte inferior del tubo, el ácido teñido de rojo, que con el tiempo va aumentando en intensidad mientras la capa superior aceitosa se presenta como una emulsión amarillenta mezclada con rojo; no habiendo aceite de sésamo, dicha capa acuosa es incolora o presenta a lo más (por ejemplo, en el caso de un aceite de olivas puro, pero muy rancio) un color amarillo sucio.

Aceite de algodón.—Este aceite se reconoce por medio de la reacción de color de Halphen, la que se practica como sigue:

Viértense en un tubo de ensayo 5 cm.³ del aceite en examen, una gota de piridina y 4 cm.³ de una solución al 1 % de azufre flor en sulfuro de carbono: caliéntase la mezcla en baño de agua hirviente durante media a una hora. En presencia de aceite de algodón aparece, al cabo de cinco a quince minutos, una coloración roja intensa, rosa o amarillo-rosada, según la cantidad de aceite de algodón presente. Esta reacción es muy característica: con ella es posible descubrir hasta 0'5 % de aceite de algodón en mezcla con el aceite de olivas. Cuando la proporción del aceite de semillas de algodón es muy pequeña, el tubo de ensayo debe permanecer en el baño de agua hirviendo, como hemos dicho de 20 a 30 minutos, y aun es mejor emplear entonces un baño de agua salada, que se calienta, como es natural, a unos 105°.

Referente a los otros aceites de colza, adormideras, etc. no creo necesario el describir los procedimientos de identificación, puesto que hoy día puede decirse que su uso para la adulteración de los aceites de oliva ha desaparecido, y los únicos que se emplean son los de *cacahuete, sésamo* y *algodón*, reservándose la preferencia para el primero.

A. QUINTANA MARÍ

Tarragona.

Nota astronómica para abril

Sol. Ascensión recta a mediodía de tiempo civil de Greenwich de los días 5, 15 y 25 (entiéndase lo mismo de los otros elementos y también al hablar de los planetas): $0^h\ 56^m$, $1^h\ 33^m$, $2^h\ 10^m$. Declinación: +5° 59', +9° 41', +13° 7'. Ecuación de tiempo: $-2^m\ 52^s$, $-0^m\ 8^s$, $+2^m\ 0^s$. Sol en *Tauro* el 20 a $14^h\ 51^m$.

Luna. C. C. en *Cáncer* el día 1.° a $8^h\ 12^m$, L. Ll. en *Libra* el 9 a $3^h\ 33^m$, C. M. en *Capricornio* el 15 a $23^h\ 40^m$, L. N. en *Tauro* el 23 a $2^h\ 28^m$. Sus conjunciones planetarias se sucederán así: el día 4 con Neptuno a $14^h\ 9^m$, el 10 con Saturno a $19^h\ 16^m$, el 15 con Júpiter a $17^h\ 27^m$, el 20 con Urano a $2^h\ 18^m$, el 22 con Mercurio a $9^h\ 52^m$ y con Venus a $23^h\ 0^m$, el 27 con Marte a $0^h\ 40^m$. Apogeo el día 1 a 10^h y el 29 a 5^h, perigeo el 13 a 22^h.

Mercurio. AR(ascens.recta): $1^h\ 55^m$, $1^h\ 49^m$, $1^h\ 28^m$. D(decl.): +15° 10', +13° 52', +9° 6'. Visible como astro vespertino, durante la 1.ª quincena, entre o y γ de los Peces. Máxima latitud boreal heliocéntrica el 1.° a 14^h. Estacionario el 8 a 11^h. Conjunción inferior con el Sol el 18 a 17^h, y con Venus a 21^h. En el nodo descendente el 25 a 1^h.

Venus. AR: $0^h\ 40^m$, $1^h\ 26^m$, $2^h\ 13^m$. D: +2° 51', +7° 46', +12° 22'. Invisible. Conjunción superior con el Sol el 24 a 1^h.

Marte. AR: $4^h\ 24^m$, $4^h\ 52^m$, $5^h\ 20^m$. D: +22° 46', +23° 41', +24° 19'. Visible, hasta 23^h (nos referimos siempre a los 40° de lat. boreal), entre *A* y ζ del Toro.

Júpiter. AR: $19^h\ 29^m$, $19^h\ 33^m$, $19^h\ 36^m$. D: −21° 52',

Digitized by Google

—21° 44′, —21° 40′. Visible (desde 2ʰ al principio, y desde 0ʰ 1/4 al fin del mes) en un punto casi equidistante de λ y π del Sagitario. En el nodo descendente el 6 a 8ʰ. En cuadratura con el Sol el 11 a 16ʰ.

Saturno. AR: 14ʰ 45ᵐ, 14ʰ 42ᵐ, 14ʰ 40ᵐ. D: —13° 13′, —13° 0′, —12° 47′. Visible, casi toda la noche (desde 21ʰ los primeros días, y desde la puesta del Sol los últimos), entre λ de la Virgen y α de la Ballena.

Urano. AR: 23ʰ 35ᵐ, 23ʰ 37ᵐ, 23ʰ 38ᵐ. D: —3° 32′, —3° 19′, —3° 8′. Visible, hasta la madrugada, entre λ de los Peces y ι de la Ballena. En el afelio el 2 a 0ʰ.

Neptuno. AR: 9ʰ 29ᵐ 57ˢ, 9ʰ 29ᵐ 31ˢ, 9ʰ 29ᵐ 18ˢ. D: +15° 9′, +15° 11′, +15° 12′. Visible, hasta la madrugada, cerca de ψ del León (el mes anterior estaba equivocado el signo de la declinación, y consiguientemente la posición señalada). Estacionario el 30 a 21ʰ. En su conjunción lunar, quedará 24′ al S del satélite.

Ocultaciones. El día 12 será visible en el centro de España (los datos están tomados del Anuario del Obs. de Madrid) la ocultación por la Luna de la estrella *49 Librae* (magn. 5'4): inmersión a 1ʰ 28ᵐ por un punto que dista —128° (izquierda del observador) del vértice superior (que mira al cenit) del limbo lunar, emersión a 2ʰ 46ᵐ por +56° (derecha): el 27 la de *68 Orionis* (5'7), de 22ʰ 30ᵐ (—85°) a 23ʰ 16ᵐ (+119°); y el 29 la de *209 B. Geminorum* (6'2), de 21ʰ 25ᵐ (—19°) a 22ʰ 39ᵐ (+99°).

Al S de la Península (según el Almanaque Náutico de San Fernando): el día 12 también la de *49 Librae*, de 1ʰ 24ᵐ (—147°) a 2ʰ 43ᵐ (+72); el 25 la de *63 Tauri* (5'7), de 18ʰ 45ᵐ (—16°) a 19ʰ 51ᵐ (+143°).

Estrellas fugaces. Del 19 al 22 (quizás hasta el 30) podrá observarse el paso de las Líridas: rápidas. Radiante entre Hércules y la Lira. AR 18ʰ, D +33°.

BIBLIOGRAFÍA

Manual del constructor de máquinas, publicado bajo la dirección del ingeniero prof. *H. Dubbel.* Traducido de la 3.ª edición alemana bajo la dirección de *José Serrat y Bonastre,* ingeniero industrial. Tomo II, de XII-1000 pág. Editorial Labor, S. A. Provenza, 88. Barcelona. 1925.

Ya dimos cuenta de la aparición del 1.er tomo (Ibérica, vol. XXI, n.º 512, pág. 64) de esta obra. Este 2.º comprende, en otros tantos condensados resúmenes, las instalaciones de producción de vapor, máquinas motrices y operadoras de movimiento rectilíneo alterno, las de movimiento circular continuo, bombas y compresores de otras formas, aprovechamiento del calor perdido, volantes y reguladores, condensadores, tuberías, máquinas elevadoras, máquinas herramientas para trabajar los metales cortando virutas, electrotecnia, etc.

Manual de Química Moderna, por el *P. Eduardo Vitoria, S. J.* 8.ª edición. Vol. de 432 pág. con 251 fig. en el texto. Tipografía Católica Casals. Caspe, 108. Barcelona. 1925.

Sigue este Manual difundiendo cultura química en buen número de centros docentes de España y América, en los cuales ha penetrado por sus propios méritos.

Acabamos de recibir un ejemplar de la octava edición, en el cual hallamos, como novedad, un apéndice de 31 páginas con 30 figuras, consagrado a la explanación de las principales ideas modernas sobre la constitución del átomo. Lo agradecerán los profesores que le habían pedido al P. Vitoria que insertase esas nociones en su Manual, para facilitar la preparación de los programas que exigen estos conocimientos.

Biblioteca novelesco-científica, por el *Coronel Ignotus.* La clave del crimen. 2.º episodio de «El crimen del rápido 373».

Desde el terreno estrictamente científico, nada hay que objetar. Continúa este volumen la buena tradición de sus hermanos, los anteriores, tan divulgados y estimados. Las notas *especiales,* aunque poquísimas, no están mal. El desenlace es moralizador, como no suele serlo en este género de novelas en las que el bandido, pintado con simpatía, suele salir glorificado e inmune. Al dibujar la portada se buscó, quizá demasiado, el que llamase la atención, aun entre los mamarrachos que por desgracia se ven en los kioscos.

Flora ibérica. Uredales (Royas de los vegetales) Tomo I Género Puccinia, por *R. González Fragoso.* Vol. de LXXI-416 páginas con XV-208 grabados en el texto. Junta para ampliación de estudios e investigaciones científicas. Madrid. 1924.

Contiene este tomo la morfología y biología de los *Uredales:* una bibliografía general del grupo con la enumeración de las obras que repetidamente se citan por el autor; otra especial concerniente a la flora ibérica de los *Uredales;* la descripción en castellano de todas las especies de *Puccinia* halladas en la Península, y finalmente tres índices: uno de los nombres técnicos de los *Uredales;* otro de los nombres científicos de las plantas parasitadas o matrices, de los Uredales descritos en el tomo, y un tercero de los nombres vulgares más conocidos de las plantas parasitadas por *Uredales.*

Manual práctico de la mecanógrafa, por *A. Miquel.* 120 d.

Contabilidad de transportes, por *J. Gardó.* 32 pág. Editorial Cultura. Archs, 10. Barcelona. 1924

I. Obrita manual que contiene las principales reglas ortográficas, listas de palabras de cuya escritura suele dudarse y las reglas principales de la mecanografía.

II. En este folleto se presentan modelos de libros y documentación para llevar la contabilidad de una casa de transportes, que quiera organizar su administración científicamente.

Carta telegráfica y telefónica de España, formada por la sección de planos del Cuerpo de telégrafos y publicada por la Dirección general de Comunicaciones. 16 hojas de 42×35 cm. Escala 1: 800000. Madrid. 1923.

Es un mapa que no sólo prestará grandes servicios en todas las oficinas de telégrafos, sino a todos los que necesiten resolver dudas relacionadas con las comunicaciones telegráficas y telefónica de nuestra Península.

SUMARIO.—Academia de Ciencias de Barcelona.—Catálisis en general y autocatálisis.—La pérdida del acorazado «España».—La industria española del vidrio.—La pesca de la ballena en España.—Congreso de Geografía en el Cairo ◙ Brasil. El microbio de la fiebre amarilla.—Uruguay. Cuerpos orgánicos fósiles en sus mármoles ◙ Sir E. Thorpe.—El motor Diesel en las locomotoras eléctricas.—Determinación de la distancia de las estrellas, *P. T.*—Enlace de un avión a un dirigible ◙ A propósito del 9.º Salón de Aeronáutica, *J. de La Llave.*—Adulteraciones del aceite de oliva, *A. Quintana Marí* ◙ Nota astronómica para abril ◙ Bibliografía

Digitized by Google

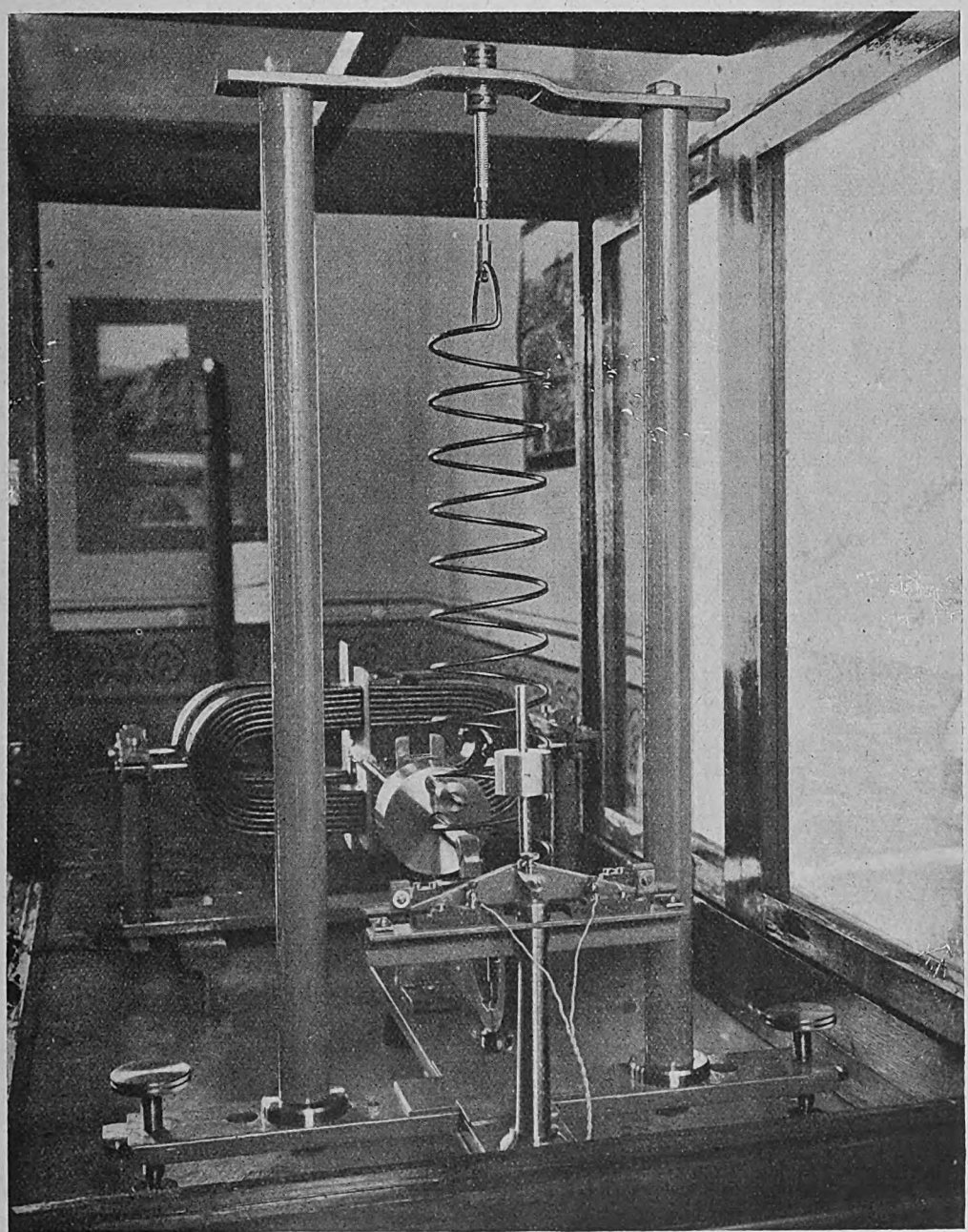
IBERICA

EL PROGRESO DE LAS CIENCIAS Y DE SUS APLICACIONES

REVISTA SEMANAL

DIRECCION Y ADMINISTRACION: APARTADO 9 ■ TORTOSA

AÑO XII. TOMO 1.° 4 ABRIL 1925 VOL. XXIII. N.° 572



COMPONENTE VERTICAL «BELARMINO»

Vista posterior de este nuevo aparato, construído en la Estación sismológica de Cartuja (Granada)

(Véase el artículo de la pág. 217)

Digitized by Google

Crónica hispanoamericana

España

Experiencias españolas sobre una hipótesis relativa a la orientación de las palomas.—Desde que son conocidas y empleadas las palomas mensajeras, ha sido objeto de las más diversas hipótesis y experiencias su maravillosa cualidad de volver a su residencia habitual. Entre estas hipótesis hay algunas que no admiten el más ligero examen, como las que suponen la orientación referida a las direcciones norte-sur y este-oeste; las de la memoria local, según la cual distintos puntos del camino servirían como jalones en el regreso; la de la vista y otras.

Fig. 1.ª

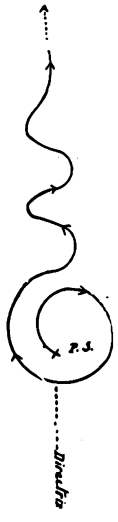


Fig. 2.ª

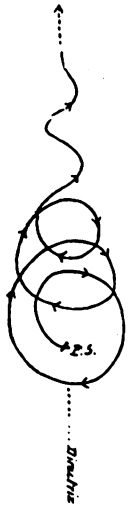


Fig. 3.ª

El orientarse las palomas con igual facilidad cualquiera que sea la dirección de la línea que une el punto de suelta con el palomar, destruye la primera teoría. El caso frecuente de llegar palomas desde largas distancias, habiéndose cambiado por completo la dirección en que estaban educadas, hace ver la falsedad de la segunda, y la misma forma en que las aves se lanzan al aire y conservan una altura de viaje de unos 600 a 800 metros, demuestran que aunque la acuidad de su vista les permitiese ver a centenares de kilómetros, lo que parece imposible, la curvatura de la tierra agrega una imposibilidad física a que vayan guiadas, por ver el punto a que se dirigen. El estudio anatómico de las palomas y algunas experiencias han llegado *casi* a demostrar que la maravillosa propiedad reside en un órgano unido al del oído, formado por tres conductos recurvados, que afluyen a una cavidad común, tapizados interiormente por membranas con apéndices nerviosos y rellenos de un líquido vítreo en el que flotan partículas calizas, que cambian de lugar al variar la posición de la cabeza. Nada se sabe de modo seguro sobre el modo de funcionamiento de estos delicadísimos *otolitos*.

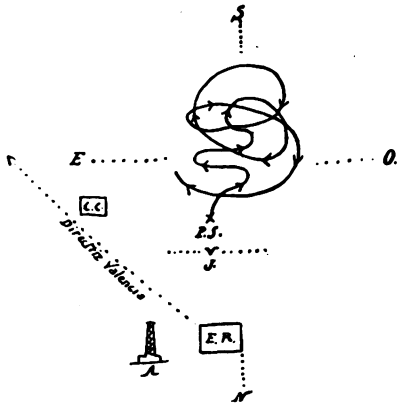


Fig. 4.ª

Ya hace muchos años, unos 40, La Perre de Róo suponía que el motor de la orientación eran corrientes eléctricas atmosféricas. Viguier creía que el magnetismo terrestre producía en sus variaciones corrientes inducidas de intensidad variable, que eran recogidas por los canales de los otolitos, y su reacción sobre el cerebro daría lugar a la orientación. Se conocían entonces demasiado poco los fenómenos eléctricos de la atmósfera, para que estas teorías saliesen de una vaga nebulosidad. Un compatriota nuestro, el colombófilo valenciano señor Estopiñá, hace por lo menos veinte años, precisó algo más la teoría en la forma siguiente: en cada punto de la tierra, existe una situación electromagnética determinada, variable normalmente dentro de límites estrechos. La paloma, ser eminentemente nervioso, se habitúa a vivir en un medio eléctrico determinado, y al soltarla en un punto en que reina otro diferente, busca (sirviéndole tal vez de receptores los otolitos citados) aquel lugar a donde está adaptado su sistema nervioso; esto la lleva a regresar a su hogar. Como pruebas para su teoría, procedió el señor Estopiñá, con ocasión de la Exposición de Valencia en 1909, a verificar ensayos de vuelos de noche con las mensajeras. Es curioso el procedimiento por el que llegó a obligar a las aves a hacer una cosa tan antinatural, al lado de la cual quedaron en mantillas las pocas novedades que en el último tercio del siglo se habían ensayado, como vuelos sobre el mar, viajes de ida y vuelta por la misma paloma. Desde luego las palomas para volar de noche son *especializadas*, es decir, que se las educa desde pichones para este fin y no son intercambiables. Desde sus primeros vuelos, se las suelta al anochecer y se las obliga a permanecer en el aire cada día un poco más tarde. Al regreso se les da una única comida, iluminando eléctricamente el palomar, y se las hace permanecer en la obscuridad. Por este medio consiguió realizar, en los años 1909 y 1910, viajes hasta de 70 kilómetros; las pérdidas fueron menores que en los viajes diurnos y las velocidades comparables, y en muchos casos superiores (hasta 1216 metros por minuto). Como observaciones nota-

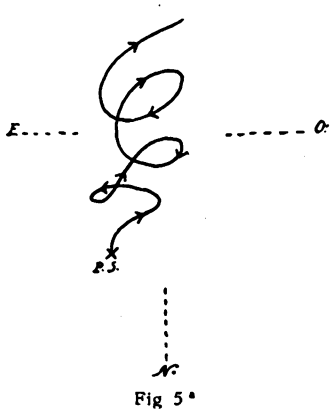


Fig 5.ª

Digitized by Google

bles ha de hacerse constar que las noches de luna perjudican a la orientación; que las palomas llegan aisladas, no en grupos, y en un estado de atontamiento, que parecen extrañarse de verse en el palomar, como si hubieran sido llevadas por una fuerza extraña.

De estas experiencias, que llamaron mucho la atención en el mundo colombófilo, tuvo conocimiento un buen aficionado, francés de origen, que ha vivido muchos años en España, don Juan Kaiser, y al ser movilizado durante la gran guerra como sargento del 119 territorial de infantería, presentó una memoria con los resultados que se podrían esperar de la aplicación militar de ellas, que fué acogida con entusiasmo, aplicándose desde el verano de 1916 con resultados excelentes. Con ello se había aportado una prueba concluyente contra las teorías de la vista y de la memoria de lugares. Pero el señor Estopiñá, aun cuando su salud quebrantada no le permitía continuar trabajando con su actividad acostumbrada, siguió siempre preocupado de su teoría. Un trabajo publicado en IBÉRICA por el padre Dechevrens, S. J. (año I, volumen I, n.º 11, p. 172, marzo 1914), aclaraba su concepto del campo hertziano terrestre y sus variaciones dentro de cada lugar; en «Le Martinet», periódico colombófilo de Bruselas, leyó en 1914 una noticia de lo ocurrido en Bahía Blanca (Argentina) en donde, cuando se instaló la estación de telegrafía sin hilos, palomas educadas perdían la orientación mientras aquélla funcionaba; y en otros periódicos profesionales, entre otros «La France Colombophile» de Lila, se refirió un hecho análogo, ocurrido más recientemente a un colombófilo belga, que habiendo instalado encima de su palomar una estación radiotelegráfica receptora y emisora, de tres lámparas, mientras la hacía funcionar, el bando en vuelo no acertaba a volver y lo hacía en cuanto cesaba la emisión. Con esto se decidió a hacer experiencias, a las que se ha dado carácter oficial, cooperando la estación radiotelegráfica militar de Paterna, que dirige el capitán de ingenieros Román Becerra, y empleando para ello palomas pertenecientes a distinguidos aficionados valencianos, unas primerizas y otras ya educadas.

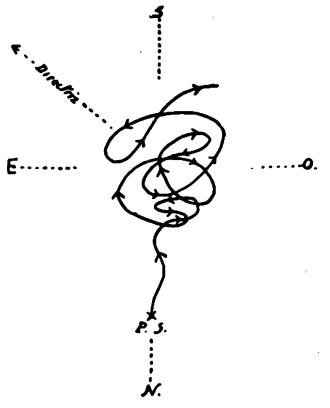


Fig. 6.ª

En las figuras 1.ª y 2.ª se representan en planta las curvas que normalmente traza una paloma aislada, al ser soltada en el punto de suelta P-S. Las figuras 2.ª y 3.ª corresponden a la misma orientación normal en bando, siempre que no haya influencias meteorológicas o aves de rapiña. Con estos datos, véase la influencia de la emisión de ondas hertzianas, según las pruebas realizadas en 2 de julio del pasado año 1924:

Figura 4.ª—Curva trazada por un pichón de tres meses, del palomar Burriel, de Valencia, soltado por primera vez. Su orientación fué laboriosa: cuando salió la segunda paloma tres minutos después, aun no se había orientado.

Figura 5.ª—Pichón del palomar Serra, de Valencia, primera suelta de educación, después de mucho vacilar partió en dirección errónea.

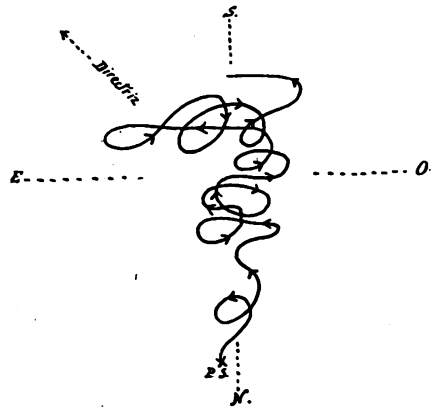


Fig. 7.ª

Figura 6.ª—Paloma adulta, premiada en primer lugar en el concurso de Socuéllanos (200 kms.), pertenece al palomar Luna, de Catarroja. Ha volado mucho y es muy rápida. Su orientación trabajosa se aprecia en la figura y como además tardó 50 minutos en un recorrido familiar para ella y de 15 kilómetros de longitud, que en todo caso le exigiría 15 minutos, se deduce que desde las 9^h en que fué soltada, hasta las 9^h 28^m en que quedó la antena muda, no se había orientado y seguramente tardaría en hacerlo de 5 a 7^m más.

Figura 7.ª—Paloma adulta del palomar P., de Valencia, soltada dos veces anteriormente en el mismo Paterna, orientación perturbadísima.

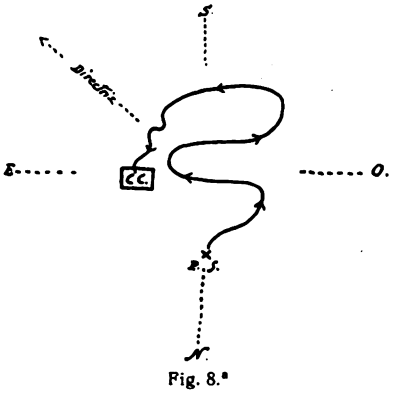


Fig. 8.ª

Figura 8.ª—Paloma del palomar Luna, de Catarroja, poco volada, pero que fué soltada desde Concentaina (100 km.) sin preparación previa, llegando rápidamente, lo que demuestra sus buenas cualidades. Fué soltada con la antena inactiva y, después de posarse en el cuartel huyendo de un gavilán, ganó su palomar en 16^m, lo que justifica las observaciones hechas sobre su compañera.

Figura 9.ª—Curva trazada por el bando de las 25 a 30 palomas restantes, con antena inactiva, las cuales todas ganaron rápidamente sus palomares respectivos.

A pesar de lo limitado de las experiencias, resulta

Digitized by Google

evidente la influencia de la emisión de ondas sobre la orientación de palomas de varias cualidades. En cuanto tuvimos noticia de estas pruebas, publicamos breves notas en *Heraldo Deportivo* y *Memorial de Ingenieros*, deseosos de que constara la primacía de la idea y de su ensayo por parte de nuestro compatriota, y preparamos una serie más completa con intervención de la Real Federación Colombófila Española. Posteriormente llega a nuestro conocimiento que en *Lo Sport Colombofilo*, de Zibello (Italia), se habla de experiencias realizadas en Alemania, en forma poco detallada, bajo la inspección del Estado y con un enorme número de palomas, dándose también por comprobado el fenómeno, y se asegura que continúan las investigaciones.

El asunto no está, como se ve, ultimado y es interesante. Aparte de sus enseñanzas científicas, pudieran estas curiosas experiencias tener la aplicación militar de proporcionar un medio de perturbar la orientación de las palomas enemigas, y como este medio de transmisión por palomas ha sido el único que durante todo el transcurso de la guerra no ha fallado a través de las zonas sometidas a intenso bombardeo, vale la pena de investigar hasta qué punto puede hacérsele fracasar.

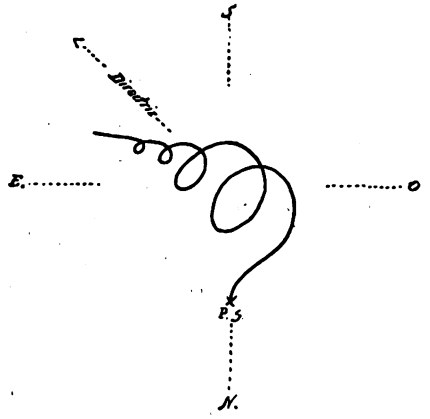


Fig. 9.ª

JOAQUÍN DE LA LLAVE,
Madrid. Secretario de la R. F. Colombófila Española.

Nuevo cable submarino entre Italia, España y la Argentina.—El 16 del pasado marzo se inauguró solemnemente la primera sección, Málaga-Roma, de esta nueva línea submarina entre Italia y la República Argentina. Esta sección parte de Anzio, puerto próximo a la capital italiana y llega a Málaga, donde se bifurca. La primera de estas dos líneas funciona ya, y une a Málaga con las islas Azores, donde enlaza con otro cable de una compañía norteamericana, y sigue hasta Nueva York. La segunda línea, que funcionará dentro de pocos meses, irá desde Málaga a las Palmas, y luego a Río Janeiro, Montevideo y Buenos Aires. Ésta será la primera línea submarina *directa* entre España y América española, y la de mayor longitud del mundo, ya que tendrá 13786 km.

La línea fué ideada por el ingeniero italiano Carosi, y la sociedad que la explota está domiciliada en Italia, si bien gran parte del capital aportado para su construcción es español. En virtud del convenio establecido, ha de formar parte del consejo de administración un delegado español; y todo el personal de la estación de Málaga, que es la más importante de toda la red, es español. La obra de colocación del cable ha sido rápida y feliz. Más adelante, se piensa extender hasta Atenas esta amplia red cablegráfica.

Congreso de Coimbra. — Según habíamos ya anunciado en IBÉRICA (n.º 559, pág. 2), la Asociación Española para el Progreso de las Ciencias celebrará su X Congreso en la ciudad de Coimbra, del 14 al 19 del próximo junio, de acuerdo con la *Asociaçào portuguesa para o Progresso das Sciencias*. Este Congreso, pues, de igual manera que lo fueron el de Oporto de 1921 y el de Salamanca de 1923, será mixto de estas dos asociaciones peninsulares. Del discurso inaugural del Congreso está encargado el profesor de la Facultad de Ciencias de la Universidad de Coimbra, don Francisco M. da Costa Lobo, y los discursos inaugurales de las sesiones se han distribuído por igual entre portugueses y españoles, habiendo elegido aquéllos los de las secciones: 1.ª (Matemáticas), 5.ª (Historia y Filosofía), 6.ª (Ciencias sociales) y 7.ª (Ciencias médicas), que estarán respectivamente a cargo de don Luis I. Woodhouse, profesor de la Facultad de Ciencias de Oporto; don José M.ª de Queiroz Velloso, profesor de la Facultad de Letras de Lisboa; don Antonio de Oliveira Salazar, profesor de la Facultad de Derecho de Coimbra, y don Basilio Soares da Costa Freire, profesor de la Facultad de Medicina de la misma Universidad.

A la Asociación española han correspondido los discursos de las secciones: 2.ª (Astronomía y Física del Globo), 3.ª (Física y Química), 4.ª (Historia Natural) y 8.ª (Aplicaciones), que estarán respectivamente a cargo de don Vicente Inglada, teniente coronel de Estado Mayor y profesor de la Escuela Superior de Guerra; don Julio Palacios, catedrático de la Facultad de Ciencias Físicas; don Lucas Fernández Navarro, catedrático de la de Ciencias Naturales, y don Pedro de Novo y Chicarro, ingeniero de Minas.

En este Congreso, como en los anteriores a partir del de Granada, se organizará una Exposición de material científico, a la que se espera concurrirán los grandes organismos oficiales, a la vez que los particulares que tengan máquinas o aparatos de su invención cuyo conocimiento convenga divulgar, proyectos o estudios dignos de exhibirse, etc. Esta Exposición se celebrará en diversas dependencias de la Universidad de Coimbra.

El Comité de Coimbra ha conseguido del Gobierno de aquel país considere la tarjeta de congresista, provista de la fotografía del interesado, como un documento equivalente al pasaporte para el paso de la frontera; y espera asimismo obtener que dicha tarjeta sirva, durante el Congreso y después de él, por un plazo de 20 ó 30 días, para viajar por cualquier línea portuguesa con una rebaja del 40 % en el precio ordinario de los billetes de 1.ª y 2.ª clase.

Digitized by Google

América

Cuba.—*La isla de Pinos.*—El Senado de los Estados Unidos de Norteamérica ha ratificado, por gran mayoría, el *Tratado de la isla de Pinos*, en virtud del cual se reconocen los derechos de la República cubana sobre la propiedad de dicha isla. En 1904 se aprobó ya este Tratado por el Tribunal Supremo, pero aun no había sido ratificado por el Senado.

La isla de Pinos se halla situada a unos 80 km. de la parte occidental de Cuba, de la que la separa un canal de aguas poco profundas. Tiene forma aproximadamente cuadrada (si se exceptúa una lengua de tierra al SW), de unos 40 km. de lado. Su clima es sano, su suelo, en general, poco fértil, y su población, de algo más de 4000 habitantes, se halla principalmente concentrada en la capital, Nueva Gerona.

Económicamente es poco importante, y desde el punto de vista estratégico su utilidad es casi nula, pues la escasa profundidad de las aguas en las proximidades de la isla, impide que lleguen a ella barcos de regular calado.

La isla de Pinos, que fué española durante 400 años, se hallaba ya administrada por Cuba, mientras se dilucidaba en los Estados Unidos de Norteamérica la cuestión acerca de su propiedad.

Paraguay.—*Desarrollo comercial.*—Fidedignos informes permiten asegurar que el tráfico comercial de esta República alcanzará este año considerable desarrollo, por poco que se consolide la tranquilidad.

En la actualidad los tres principales artículos de exportación del Paraguay, que alcanzan gran demanda y elevados precios, son el algodón, el tabaco y los cueros. A éstos pueden añadirse la naranja, la yerba mate (IBÉRICA, vol. XXI, n.º 515, pág. 102), y el aceite esencial conocido en el mercado por *petit grain*, que se extrae de las hojas del naranjo agrio y tiene grandísima aplicación en perfumería.

Según el doctor Benítez, actual ministro de Hacienda del Paraguay, la balanza comercial, que es siempre favorable al país, por superar la exportación a la importación, lo fué extraordinariamente en 1924, y permitirá la salida de las mercancías acumuladas en las aduanas del puerto fluvial de Asunción.

Venezuela —*Ampliación de la bahía de Maracaibo.*—La Dirección general de Obras Públicas ha firmado un contrato para la ampliación de la bahía de Maracaibo y la prolongación de sus malecones. Se construirá un malecón de 1050 m. de longitud, y en ángulo recto, al cual puedan atracar cómoda y seguramente 5 ó 6 vapores de 6'5 m. de calado. Se construirá también una acera de 3 m. de ancho sobre el remate del malecón, se dejará una zona firme para la prolongación de la Avenida Gómez y se dragará el fondo de la bahía en una zona de 200 m. al lado del malecón con profundidad no menor de 8'5 m. El precio de esta obra se calcula en 782000 dólares.

Crónica general

Al polo por el aire.—El capitán Roald Amundsen, famoso descubridor del polo sur, y cuyo intento de llegar al polo ártico en avión parecía aplazado indefinidamente (IBÉRICA, vol. XX, n.º 489, pág. 87), trata de renovar esta tentativa el corriente mes.

El capitán Amundsen contrató con la casa Dornier la construcción de dos hidroplanos, y con la Rolls Royce Ltd. la de los motores correspondientes, y estos aparatos llegarán pronto a Tromsö (Noruega).

El personal, además de los seis individuos que constituyen la tripulación de los dos hidroplanos y de la tripulación del buque *Maud*, constará del señor Schulte Frohlinde, socio de la casa constructora de los hidroplanos, de dos meteorólogos, un médico, y varios mecánicos. La expedición saldrá de Tromsö en el *Maud* y se dirigirá a la Bahía del Rey (Spitzberg), desde donde emprenderán el vuelo los dos aparatos, piloteados por Amundsen y por el norteamericano Elmsworth. Los hidroplanos llevarán combustible para un recorrido de 2500 kilómetros. La distancia desde el norte de Spitzberg al polo es de 1100 km., que se confía podrán cubrirse en 7 horas.

Se permanecerá en el polo sólo 12 horas, tiempo suficiente para tomar las observaciones necesarias.

La expedición al monte Logan.—Organizada por los clubs alpinos canadiense y norteamericano, saldrá de Vancouver estos días una expedición compuesta de 9 individuos de dichos clubs que, dirigidos por Mr. A. H. McCarthy, se proponen trepar hasta la cima del monte Logan. Esta montaña, la más elevada de todas las del Canadá y la segunda en altura de todo el continente americano, tiene su cima a 5960 metros sobre el nivel del mar y corona el grupo constituído por los montes de San Elías, en la costa del Pacífico, que limita con Alaska.

El monte Logan, cuya altura calculó la comisión encargada de la triangulación para establecer los límites internacionales, que lo descubrió mientras realizaba sus trabajos en la bahía de Yakuta, no ha sido escalado todavía; pero desde hace varios años ha atraído la atención de los mencionados clubs alpinos, quienes en 1923 empezaron a preparar la expedición que intenta ahora llegar a la cima del monte que algunos llaman el *Everest del Canadá*, aunque sea cerca de 3000 metros más bajo que esta famosa montaña del Asia (IBÉRICA, vol. XXII, n.º 543, p. 152).

El Logan tiene por vecinos a los montes San Elías (5490 metros), Vancouver (4680 m.), Augusta (4290 m.) y otros; mirando desde el océano Pacífico está oculto por las cordilleras de San Elías y Augusta, excepto su cima que sale por encima de ellas. En América del Norte sólo le excede en altura el McKinley, situado a unos 640 km. al NW del Logan en la península de Alaska, que tiene una altura de 6190 metros. El McKinley fué escalado hasta la cúspide, hace unos diez años, por la expedición Archdeacon Stuck.

Digitized by Google

Los tubos de acero en la actualidad.—El tubo de acero representa uno de los elementos más característicos de la evolución metalúrgica contemporánea. De todos los metales empleados actualmente, el acero, en su forma tubular, es el que mejor reúne las cualidades de resistencia, flexibilidad de adaptación, ligereza y facilidad para las ensambladuras. De aquí es que poco a poco vaya vulgarizándose su empleo en las construcciones como sustituto de la madera, cuya producción es cada vez más insuficiente.

Una de las aplicaciones de este género más útiles y más extendidas, es la construcción de armaduras metálicas diversas, como por ejemplo, las que se emplean para sostener la cubierta de los edificios. Estas armaduras, fabricadas según los procedimientos King, pueden tener grandes o pequeñas dimensiones; los elementos que en ellas trabajan por compresión, se componen de uno o varios tubos de pared gruesa, y, por consiguiente, muy resistentes a los choques y a la oxidación; los que trabajan por tracción son barras redondas de acero provistas, o no, de un tensor. Las secciones pueden ser, naturalmente, muy pequeñas, aun sin exceder los límites asignados usualmente para los coeficientes de seguridad. Las ensambladuras se hacen por medio de piezas de fundición maleable o de acero fundido, de forma especial, terminadas en rótula, y con un reborde correspondiente que soporta todo el esfuerzo de compresión; de suerte que el perno que se añade para mantener la unión, no sufre esfuerzo cortante alguno. Añadamos que estas armazones son relativamente poco costosas, y muy indicadas para las construcciones rurales, por la facilidad con que pueden ser expedidas en piezas sueltas bajo un volumen mínimo.

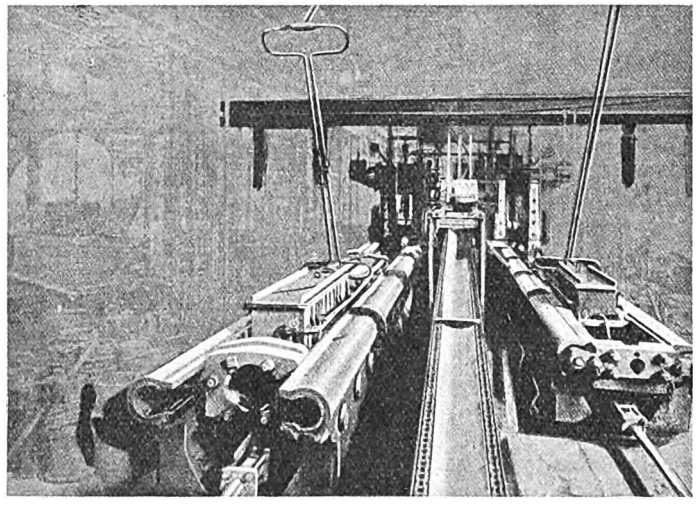


Fig. 1.ª Laminador Mannesmann para la fabricación de los tubos de acero sin soldadura de 15 metros de longitud

Otra aplicación no menos importante es la conducción y distribución de aguas en grande o pequeña escala; pues el diámetro de los tubos varía desde unos pocos centímetros a 3 metros y más; los grosores varían entre 3 y 30 milímetros, o más aun en casos excepcionales. Las secciones transversales son generalmente circulares: sin embargo, para aplicaciones especiales pueden ser rectangulares, o elípticas, y llevar aletas interior o exteriormente. En el sentido longitudinal, los tubos pueden ser cilíndricos, troncocónicos, curvados, helicoidales, presentar estrecheces o rehenchimientos, estar abiertos por ambos extremos, o por uno solo, o cerrados completamente: pueden ser lisos o taladrados, llevar un filete de rosca, etc. Pueden estar recubiertos de diferentes sustancias protectoras (pintura, alquitrán, yute asfaltado).

Al curvar la plancha para darle la forma de tubo, se puede hacer que los bordes queden simplemente en contacto o se recubran más o menos, y en ambos casos la junta puede soldarse o no; la soldadura puede ser autógena, o hecha por medio del arco eléctrico o del gas de agua. Hay también tubos sin soldadura. Hay tubos fabricados en frío y en caliente, por medio del estirado, forjado o laminado, por arrollamiento en hélice, por medio de la electricidad, etc. Cada una de estas fabricaciones comprende diversos procedimientos; algunos de ellos son puramente metalúrgicos, en otros interviene además el arte del calderero.

Una de las principales ventajas del tubo de acero es la facilidad que hay de darle longitudes unitarias importantes. Para los calibres usuales son corrientes las longitudes de 6 y 7 m.; y se llega, si conviene, hasta los 14 m. y más. En la fig. 1.ª se puede ver la disposición que tiene un laminador de sistema Mannesmann para la fabricación de los tubos sin soldadura de 15 m. de longitud.

Para las conducciones y canalizaciones, que es donde se invierten mayores cantidades de tubos de acero, la cuestión de los empalmes presenta exigencias diversas, según los casos; los cambios de dirección se obtienen por simple inflexión, aprovechando su elasticidad, o bien por medio de codos de formas varias.

En cuanto a la duración, las experiencias hechas hasta ahora no son aún suficientes para poder formar un juicio exacto. No obstante, se citan algunos casos bastante concluyentes sobre el particular, como el de la tubería de acero sin soldadura de Hostenbach (Sarre) que, construída en 1900, se conservaba todavía en perfecto estado en 1922, y la cañería de *Fontaine Ardente* (Isère), más antigua aun, y muy bien conservada, a pesar de hallarse en varios puntos a medio enterrar. Se ha visto también que, una vez recubierto con yute asfaltado, el tubo de acero queda por completo al abrigo de los efectos de corrosión electrolítica producidos por las corrientes vagabun-

Digitized by Google

das. Los tubos de fundición, empleados generalmente hasta ahora, tienen indudablemente una resistencia mucho mayor a la oxidación y demás agentes destructores, pues se encuentran hoy cañerías de este metal cuya colocación data de cuatro siglos, y podrían aún durar mucho más. Pero, a pesar de esta buena cualidad, probablemente se emplearán cada vez menos y se sustituirán por los de acero, cuyas ventajas por todos los demás conceptos son incontestables. Como son flexibles por su misma naturaleza, pueden soportar sin romperse las deformaciones a que pueden estar expuestos a consecuencia de hundimientos del terreno: y esto es de mucha importancia en los grandes centros, donde el suelo está expuesto a las trepidaciones producidas por el paso de los grandes vehículos; en los distritos mineros, en las regiones de montaña y en los países perjudicados por temblores de tierra. Esta misma flexibilidad permite dar a la cañería la mayor parte de las inflexiones que ha de tener en el trayecto, y se evitan así las piezas de unión, costosas por sí mismas y por el trabajo que exigen los empalmes. El número de éstos queda reducido a la cuarta o quinta parte: y si el diámetro es pequeño, se ejecutan teniendo las tuberías en el borde mismo de la trinchera, a donde se baja después la cañería entera en tiradas de gran longitud (fig. 2.ª). Además, con un peso que es la mitad del de la fundición, cuando el diámetro no pasa de unos 18 cm., ofrecen cuádruple resistencia a la ruptura por presión.

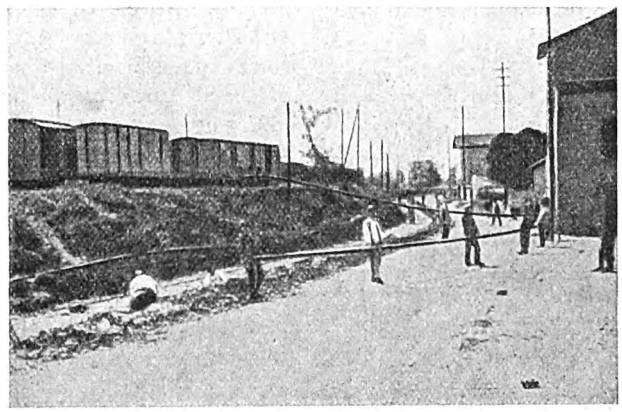


Fig 2.ª Sistema empleado para la colocación de largas cañerías de acero, hechos ya los empalmes

Para dar alguna idea de la evolución que va tomando actualmente la fabricación de tubos de las distintas clases, bastará comparar la producción de los Estados Unidos de Norteamérica en 1922 y 1923: para los tubos de hierro pasó de 171000 a 178000 toneladas; para los tubos de acero sin soldadura, de 58000 a 404000; y para los tubos de acero corrientes, de 2561000 a 3173000 toneladas. Estas cifras muestran, por una parte, el estancamiento que ha sufrido la producción de los tubos de hierro, y por otra, la extensión enorme que va adquiriendo la de los tubos de acero no soldados. La proporción de éstos es todavía pequeña con relación a la de los tubos corrientes, pero esto tiene lugar principalmente en los Estados Unidos de Norteamérica, por razón de que el metal que se produce allí se presta muy bien a los trabajos de soldadura. En Europa, la producción es mucho mayor, y sin duda lo será también en América dentro de poco, a juzgar por el aumento indicado.

El pollopas, o vidrio flexible.—Dos austríacos, Pollack y Ripper, han conseguido producir un cuerpo, que aunque por su composición química difiere por completo del vidrio, cristal y demás sustancias diáfanas conocidas hasta hoy, merece con todo la denominación dicha, si se atiende al conjunto de sus propiedades físicas. Sus inventores le han dado el nombre de *pollopas*, y lo han obtenido por condensación de la urea con el formol: este último ha de entrar en la cantidad estrictamente necesaria. Se le añade también para mejorar sus cualidades, alguna sal alcalina, como p. ej., el acetato sódico.

Al principio es una sustancia flúida; pero prolongando la acción del calor, se pone gelatinosa y al fin se convierte en un cuerpo sólido. Su característica es una diafanidad absoluta, comparable con la del mejor cristal, pero no tiene su fragilidad. Es insoluble en el agua y en el alcohol. Como es una sustancia no cristalina y completamente homogénea, y se deja trabajar fácilmente al torno, es muy a propósito para vidrios de óptica. Es además muy transparente a los rayos ultravioletados, de manera que deja pasar todas las radiaciones cuya longitud de onda no sea inferior a 300 μμ. Su índice de refracción oscila entre 1'9 y 1'54: casi igual, por lo tanto, al del cristal de roca. Su peso específico es muy pequeño (1'44).

El principal defecto del *pollopas* es su escasa dureza: las lentes o prismas fabricados con este cristal conservan bien su brillo expuestos al aire seco o húmedo, pero lo pierden fácilmente por el frotamiento. En la escala de durezas de Mohr, le corresponde el número 3 (más exactamente 2'95) ocupado por la caliza. Por lo tanto, es algo más duro que el *galalit*, producto moderno, bastante conocido ya, cuya dureza es 2'8, y algo menos que la madreperla (3'1). Se le puede teñir fácilmente en masa, durante su formación, cociéndolo con soluciones alcalinas coloreadas.

El nuevo material se presta por su flexibilidad a sustituir el vidrio en muchas de sus aplicaciones: vidrios de automóvil, de invernadero, placas para rótulos y anuncios al exterior, artículos de juguetería, etc.

Experimento realizado en Bélgica para estudiar la propagación del sonido.—En Bélgica se ha efectuado un experimento análogo a los realizados en Oldebroek (Holanda) en octubre de 1922, y en la Courtine (Francia) en mayo del año último (IBÉRICA, vol. XVIII, n,° 453, pág. 312 y vol. XXII, n.° 534, pági-

Digitized by Google

na 6), cuyo objeto fué averiguar la velocidad de propagación y otras muchas particularidades del sonido.

El actual experimento, que tuvo lugar el 3 del pasado marzo, a las 5^h 18^m de la tarde, ha consistido en hacer estallar en Bierges, localidad cercana a Bruselas, varias ton. de dinamita, y el resultado de la explosión debía estudiarse en varios observatorios y por los particulares que deseasen contribuir a ello, para lo cual se cursaron las oportunas instrucciones.

Aunque es pronto todavía para que hayan podido recogerse suficientes datos, se conocen ya algunas interesantes particularidades del experimento. El sonido de la explosión no fué oído en Bruselas, pero la trepidación fué registrada por los sismógrafos del Observatorio de Uccle, a 18 km. de Bierges. La velocidad de la onda sísmica se calculó con bastante exactitud, y resultó ser de 6 km. por segundo, por cuanto tardó en registrarse en Uccle tres segundos.

Premios para los «records» de aviación.—El subsecretario del Ministerio de Aviación de Francia, señor Eynac, ha anunciado que el Gobierno destina una suma de 600000 francos como premios a las casas de construcción de aparatos y motores de aviación que establezcan algún *record* durante el año actual.

Estos premios se distribuyen como sigue: Uno de 140000 francos al constructor del aeroplano que establezca el *record* de velocidad del mundo, y además 60000 francos al constructor del motor.

Un premio de 100000 francos, al constructor del aparato que consiga el *record* de velocidad para hidroplanos, y 50000 al del motor del mismo.

Un premio de 50000 francos al constructor del aeroplano que establezca el *record* mundial de distancia, y otro de la misma cantidad al que construya el motor de este aparato; a cada uno de estos premios se añadirán respectivamente 50000 y 20000 fr., si se establece al mismo tiempo el *record* de duración.

Un premio de 25000 fr. al constructor del aparato que obtenga el *record* de altura para aeroplanos, y otro idéntico y con igual objeto para hidroplanos.

Además, si en la copa Beaumont se ganaren los *records* mundiales de velocidad, se adjudicarán 15000 francos al constructor del avión y 5000 al del motor.

Congreso de Historia de la Medicina.—Del 20 al 25 del próximo julio se celebrará en Ginebra, bajo la presidencia del doctor Carlos Greene Cumston, el V Congreso internacional de Historia de la Medicina.

Entre las memorias que se leerán en este Congreso se cuentan las siguientes: «Operaciones médicas en la Edad de piedra», por el doctor Pittard de la Universidad de Ginebra; «Un neurólogo del siglo XVIII, Roberto Whytt», por el doctor Comrie; «Historia de la fiebre tifoidea en los niños», por el profesor Gautier; «La Higiene y la salud pública en las primitivas civilizaciones», por C. J. S. Thompson, y otras.

Para informes, dirigirse al secretario general, doctor A. de Peyer, rue Général Dufour, 20, Ginebra.

Trabajos meteorológicos del «Jacques Cartier».—La Compañía general trasatlántica y la Oficina nacional meteorológica francesa, tienen organizado en colaboración y desarrollado constantemente, desde 1921, un servicio meteorológico especial a bordo del *Jacques Cartier*, buque-escuela de tráfico trasatlántico regular. Los resultados obtenidos hasta la fecha pueden resumirse en dos grupos: 1.° Extensión de la *red* de las observaciones sinópticas reunidas por T. S. H., para las necesidades de la previsión del tiempo en tierra firme. 2.° Funcionamiento de una estación flotante de previsión del tiempo en el Océano.

1.° La no interrumpida recepción en un continente, de las cuatro observaciones internacionales diarias de un navío durante toda la travesía del Atlántico, se realizó por vez primera en enero de 1923 gracias al *Jacques Cartier*, en una travesía del Havre a Nueva Orleáns. Más importante todavía es, que este buque constituya la primera estación flotante de *concentración* y de *retransmisión* a tierra, de las observaciones *de los otros buques*. Esta organización es sumamente útil, primero porque los buques no suelen ir provistos, por regla general, más que de estaciones inalámbricas de poco alcance y que, por lo tanto, no alcanzan el continente sino en las proximidades de la costa; y luego, porque las necesidades del tráfico comercial son a menudo incompatibles con las dificultades y las pérdidas de tiempo inherentes al establecimiento de comunicación con tierra firme.

2.° Además de las observaciones que recoge de los buques, el *Jacques Cartier* dispone de los radiogramas meteorológicos europeos y americanos escuchados a bordo, y de este modo pueden trazarse regularmente dos veces cada día, en este navío, mapas que permiten formular a bordo mismo (lo cual es una importante ventaja técnica) las previsiones difundidas por T. S. H. en las grandes rutas trasatlánticas.

El servicio de previsión del *Jacques Cartier* llega a ser cada día más popular en el Océano; y cuando reina mal tiempo, no es raro que todos los buques *callen* para escuchar la emisión de aquél, al cual también se piden frecuentes previsiones particulares.

Los estudios de previsión a bordo del *Jacques Cartier* han hecho progresar los conocimientos acerca de la Meteorología dinámica. Los señores Coyecke y Wehrle (según comunicó ya M. Delcambre a la Academia de Ciencias de París, en la sesión de 8 del pasado diciembre), en trabajos que se darán a conocer oportunamente, han podido por lo pronto establecer dos conclusiones generales: 1.ª La idea de la llamada *pantalla atlántica* es ya anticuada, pues el desarrollo de las perturbaciones a través del Atlántico es continuo. 2.ª La acción del frente polar se deja sentir a veces hasta las proximidades del Ecuador; la permanencia de los alisios no es más que una primera aproximación.

El buen éxito de las experiencias del *Jacques Cartier* induce a aconsejar la organización definitiva de un servicio análogo, por cooperación internacional.

Digitized by Google

LA COMPONENTE VERTICAL «BELARMINO» DE LA ESTACIÓN SISMOLÓGICA DE CARTUJA (GRANADA)

El terremoto, al agitar el suelo, lo hace en todos sentidos, y las gráficas resultantes constituirían verdaderas marañas, si no se recurriese al artificio de descomponer el movimiento sísmico en tres componentes fundamentales: dos horizontales, perpendiculares entre sí, y una tercera vertical. Las componentes horizontales deben orientarse, a ser posible, de modo que una de ellas registre los movimientos que se originen de N a S, y la otra los de E a W, con sus intermedios, al combinar ambas sus movimientos. La vertical, por el contrario, ha de ser insensible a los movimientos intermedios, y, en cambio lo más impresionable que se pueda para los estrictamente verticales, o sea los de arriba abajo y viceversa.

Las componentes horizontales proporcionan, con bastante frecuencia, gráficas que permiten calcular la distancia que media entre el epicentro y la estación sismológica, y aun en casos muy favorables, y más si son muy potentes y de registro fotográfico, también nos dan el azimut del dicho epicentro, pero con 180° de incertidumbre, según se trate de ondas de compresión o de dilatación. Esa incertidumbre desaparece con la gráfica de la componente vertical, con lo que resulta fácil aplicar el procedimiento del genial sismólogo ruso príncipe Boris B. Galitzin (1), ya entrevisto por el sabio escolapio R. P. Felipe Cecchi (2), y objeto de avances de parte del entonces discípulo, hoy sucesor del gran sismólogo japonés F. Omori, en la cátedra de Sismología de la Universidad de Tokio, profesor A. Immamura (3), del malogrado sacerdote italiano don Rosario Labrozzeta (4), y de otros. Mucha mayor es su importancia, sin embargo, que la de indicar la posición del epicentro, sólo con datos de una estación sismológica, dato curioso, y nada más, y hasta de discutible utilidad, dado lo fácil que es hoy el procurarse datos de otras estaciones, ya por medio del telégrafo, ya por la telegrafía o telefonía inalámbricas.

Si relacionamos las amplitudes de sus gráficas, con las de puntos equivalentes de las registradas por las componentes horizontales, podremos averiguar los ángulos de emergencia de ondas directas y reflejas, en relación con las diferentes elasticidades de las capas terrestres que les sirven de medio propagador a las ondas sísmicas, y deducir datos muy interesantes para el conocimiento del interior de nuestra Tierra. La mayor ventaja que reportan a las estaciones sismológicas, tal vez sea la de dar comienzos mucho más claros en los sismogramas, en particular de terremotos muy lejanos, y aun en casos en los que las componentes horizontales los dan discutibles y aun nulos.

De lo dicho se deduce la gran importancia que tiene para una estación sismológica el contar con una buena componente vertical; y, sin embargo, suele faltar en las más, o apenas merecer el epíteto de muy mediana, por no decir mala, en el raro caso de haberla, fuera de muy contadas excepciones. Dos causas influyen en ello: lo difícil que resulta el contrabalancear, aun harto imperfectamente, los perniciosos efectos de los cambios de la temperatura ambiente, y lo laborioso de la obtención de períodos propios algo elevados, necesarios para que alcancen un razonable grado de sensibilidad, que las haga comparables con las buenas componentes horizontales. Precisemos más estos puntos.

Todas las componentes verticales están integradas por muelles, ya planos, y en número de uno, como en las «Vicentini» (1), o de dos, dispuestos como los ordinarios de coches, autos y wagones, como en la «Straubel» (2), ya por muelles helicoidales, único en las pequeño modelo «Wiechert», y múltiple en las gran modelo del mismo (3), en las cuales el o los muelles trabajan por estiramiento, esto es, pendiendo de ellos más o menos directamente la masa, al revés que en la novísima «Mainka» (4), en la que los comprime, actuando éstos a la manera de los de un sofá o butaca.

Ahora bien, la elasticidad de los muelles varía, y mucho, con los cambios térmicos, de no ser aquéllos de élinvar, material todavía muy costoso, y que no sabemos se haya usado aún en Sismología (5); y el estiramiento o acortamiento de un muelle sometido a una carga es, en los aceros ordinarios calificados de «buenos especialmente para muelles», como los Krupp utilizados en las componentes verticales «Wiechert», unas 25 veces mayor que el simple alargamiento del mismo, debido a la dilatación. En uno de muy moderadas dimensiones (2600 milímetros, antes de arrollarlo fuera de sus terminales), como el que integra la nueva componente vertical de Cartuja, por cada grado centígrado el extremo inferior del muelle subirá o bajará $2'6 \times 10^3 \times 2'6 \times 10 \times 1'362 \times 10^{-5} = 9 \times 10^{-1}$, o sea nueve décimas de milímetro (6).

(1) C. R. des Séances... de l'Ass. Inter. de Sismol. (Manchester, 1911), 147-158; y Terremotos, Sismógrafos y Edificios, 170-171.
(2) Boll. della Soc. Sismol. Italiana. XVI, fasc. 1-2-5-3-4.
(3) Bull. of the Imper. Earthq. Invest. Comm., I, 3. Tokio, 1907.
(4) En los mismos Boletines antes citados.

(1) G. Vicentini e G. Pacher, Boll. Soc. Sismol. Ital.. V. 33-58.
(2) O. Eppenstein, Beitr. zür Geoph. 1908, 593-604, f. 7, lám. 1.ª
(3) Spindler & Hoyer, Horiz. -u-Vertikal Seism. Liste 28.
(4) Fotograbado y datos remitidos por el inventor.
(5) Precisamente en el momento mismo de declararse la guerra mundial, teníamos contratado uno de estos muelles, para una componente vertical, de registro óptico, y con masa de 3000 gramos. Aplazado el asunto durante 4 años, hubo de abandonarse.
(6) Anuario del Observ. Astronómico de Madrid (1922), p. 383.

Digitized by Google

Como el muelle no lleva suspendidos directamente la masa y sus accesorios, sino que éstos, con aquélla, actúan en relación de algo más de 3:1 en brazo largo de palanca de 2.° género, esas nueve décimas se transforman en unos tres milímetros. Por otra parte, el estiramiento del muelle por la acción de la gravedad, que actúa sobre su carga, es de 300 milímetros, con lo que tenemos que una variación de un solo grado centígrado en la temperatara del muelle, produce el 1 % del efecto de la gravedad, y por de contado, desviaciones mayores que con los terremotos más violentos de entre los lejanos, que jamás se hayan registrado en la estación sismológica a nuestro cargo desde hace casi sus veinte años, sin exceptuar las catástrofes de Messina y de Avezzano. Con las 500 veces de aumento medio normal de la nueva componente vertical granadina, la dicha diferencia se traduciría en las gráficas a razón de metro y medio por grado centígrado, y todo intento de registro por los métodos ordinarios resultaría imposible.

Aun con aumentos mucho menos considerables, y hasta en la hipótesis de que se eligiesen subterráneos hasta excavados en roca, como el de 11 metros de largo, tallado en roca viva, que albergó durante años la componente vertical del profesor R. Straubel, sería preciso utilizar termóstatos mucho más sensibles y exactos que los empleados en las estufas de cultivo (1), dado que el cambio inevitable de alguna centésima de grado haría sumamente precario el registro, si no se utilizasen compensadores de rejilla, como en las componentes verticales «Wiechert», o en forma de arco bimetálico, como en la «Straubel»; y aun así, el subterráneo con sus notables y múltiples inconvenientes se impone, pues la corrección jamás es perfecta, entre otras razones por ser distinta la capacidad calorífica y el espesor, etc. del corrector y del muelle, el que de ordinario se protege contra los bruscos cambios de temperatura por una caja aisladora, de gruesas paredes, cuyo oficio es también de evitar pueda producir una desgracia el muelle si saltase, tendido como suele estar con masas considerables (160 kilogramos, cada uno de los «Wiechert»); ahora bien, esas cajas protectoras hacen que los cambios de temperatura del metal de los muelles sean menores que los del corrector correspondiente, y se presenten más tarde; y sin duda por esa razón, y aun con componentes verticales harto endebles recomiendan los inventores y fabricantes se las tenga en locales en los que los cambios de temperatura sean realmente insignificantes, o al menos muy regulares y de extremada lentitud.

Además de lo dicho, avalorado por la experiencia de muchos, y aun algo con la propia, tienen otro serio inconveniente las componentes verticales, y es lo difícil que resulta en todas, y mucho más en las de registro mecánico, que son las más indicadas entre las que registran las amplitudes de las desviaciones del suelo, el dotarlas de períodos propios suficientes, y a estas últimas de fuertes aumentos, los que exigirían masas enormes y muelles sometidos a cargas peligrosísimas, y ajustes continuos. La razón de dar la preferencia, en estos casos, al registro sobre el papel ennegrecido con una capa de negro de humo, sobre el fotográfico, es lo económico que resulta, aun empleando bandas muy anchas, y lo fácil que es el variar la anchura de las líneas, con solo modificar la posición del cilindro tensor, con relación al que actúa de motor de la banda, como precisa efectuar con frecuencia hasta con sismógrafos para el registro de las componentes horizontales, como nos acaece con el «Berchmans» (1), a pesar de que en este caso se trata de desviaciones de la vertical, también de causa térmica, pero menos perturbadoras.

Por estas razones, de las 300 estaciones sismológicas repartidas por todo el Globo y existentes en la actualidad, apenas la sexta parte cuenta con componentes verticales, y si recurrimos a la lista del profesor H. O. Wood (2), hallaremos que unas 15 solamente son las que poseen componentes verticales de modelos hoy reputados como poderosos, aun incluyendo las de Toledo y De Bilt, instaladas después.

En cambio, si se registra la aceleración producida por el movimiento sísmico, por el ingenioso procedimiento del príncipe Galitzin, esto es, valiéndose del registro magnético-fotográfico, del que dimos idea, al tratar del sismógrafo «Javier» (3), ya desaparece el primero de los inconvenientes citados anteriormente, y se puede, sin grandes dificultades ni tanteos, y con muelles de acero español, templados de una manera rudimentaria, obtener y mantenerse con 12 segundos de período, cuando las mejores componentes verticales de registro mecánico (exceptuando la novísima «Mainka», cuyo ilustre inventor nos escribía no ha mucho haber obtenido los 15 segundos), apenas llegan a los 7 segundos, que se leen en los catálogos; mas sólo por excepción, y por muy poco tiempo, en los boletines. Los aumentos de los dichos instrumentos de registro mecánico apenas si alcanzan las 200 veces, para ondas rápidas, y decrecen muy rápidamente con las de períodos algo considerables, cuales son las de los máximos, y demás ondas lentas de los terremotos lejanos, o telesismos.

En un notable artículo, recibido después del Congreso Geofísico de Madrid, el profesor yugoeslavo doctor A. Mohorovicic (4) pedía un aumento de 200 veces para los sismógrafos corrientes de las buenas estaciones sismológicas, y lo menos 400 para la serie completa de las tres componentes, en las que apellida de 1.ª clase. Nosotros pediríamos más, y a ese desi-

(1) E. A. Hogson, Temperature Control of the vertical seismograph. Ottawa, Bull. of the Seismol. Soc. of Am., vol. XI, n.° 2.

(1) IBÉRICA, volumen XVII, número 416, página 114.

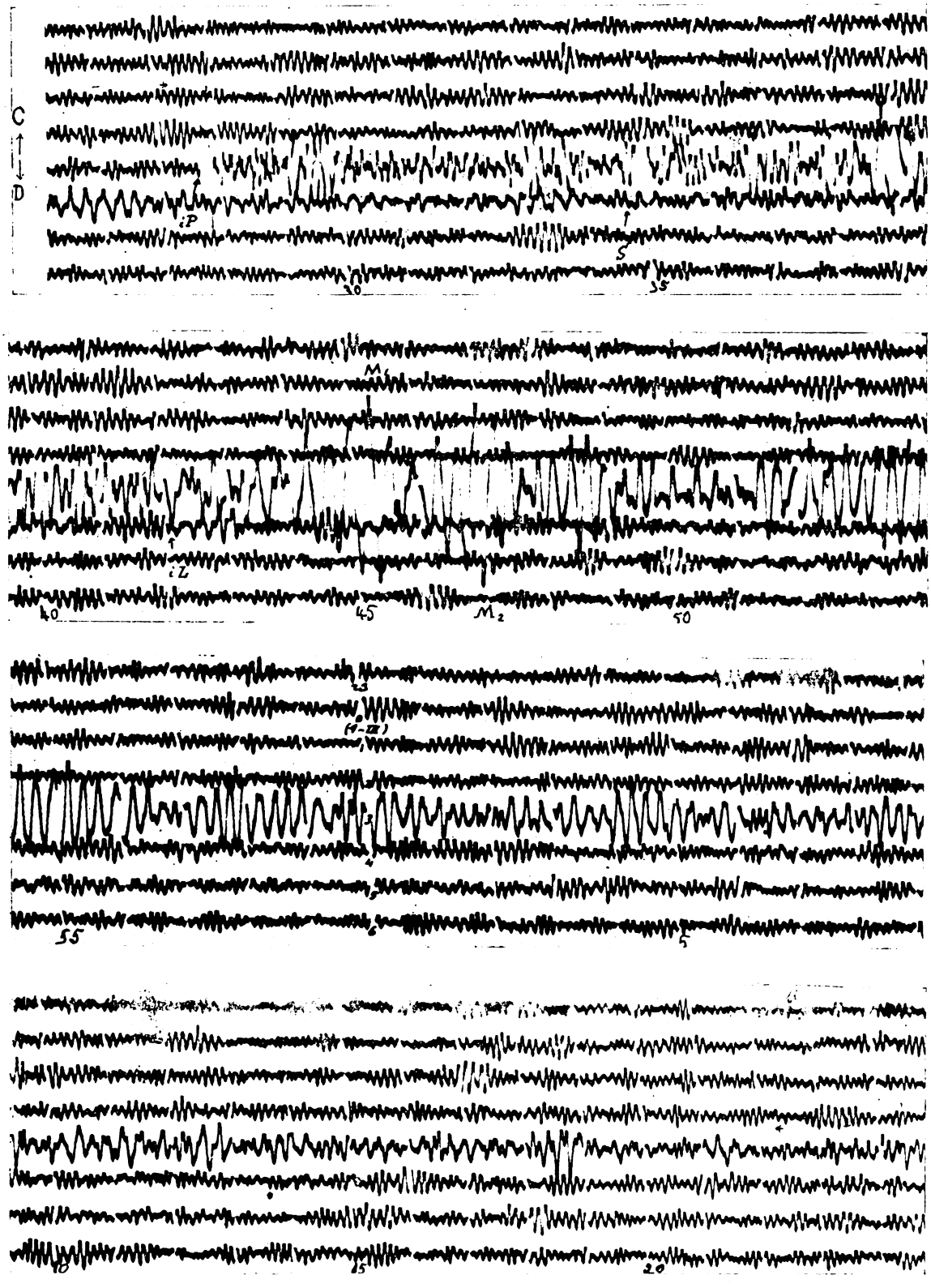
(2) A List of Seismologic Stations of the World, Bull. of the N. R. C., vol. 2, part 7, July 1921 (Washington, D. C.).

(3) IBÉRICA, volumen XXI, número 533, página 391.

(4) A Critical Review of the Seismic Instruments, Bull. of the Seism. Soc. of. Amer., vol. 14, March, 1924 (rep. a fines de octubre).

Digitized by Google

GRÁFICA OBTENIDA CON EL «BELARMINO» DE LA ESTACIÓN SISMOLÓGICA DE CARTUJA (GRANADA)



C. H. = + 29°; i P (principio) a 2ª 28ᵐ 6ˢ. Los números de la última línea de la gráfica indican los minutos de 5 en 5. Las horas están intercaladas en todas las líneas. También están indicados la *S* y *L* y dos máximos. La *C* y *D* indican compresión y dilatación. CONSTANTES: $T_o = 12°$; $\mu^2 = +0'10$ Relación entre el tiempo y el aumento: 1ᵐ... 137; 3ᵐ... 373; 6ᵐ... 592; 9ᵐ... 690; 12ᵐ... 642; 15ᵐ... 556; 18ᵐ... 450; 21ᵐ... 355; 24ᵐ.. 289; 27ᵐ... 218; 30ᵐ... 176; 33ᵐ... 150; 36ᵐ... 127

Digitized by Google

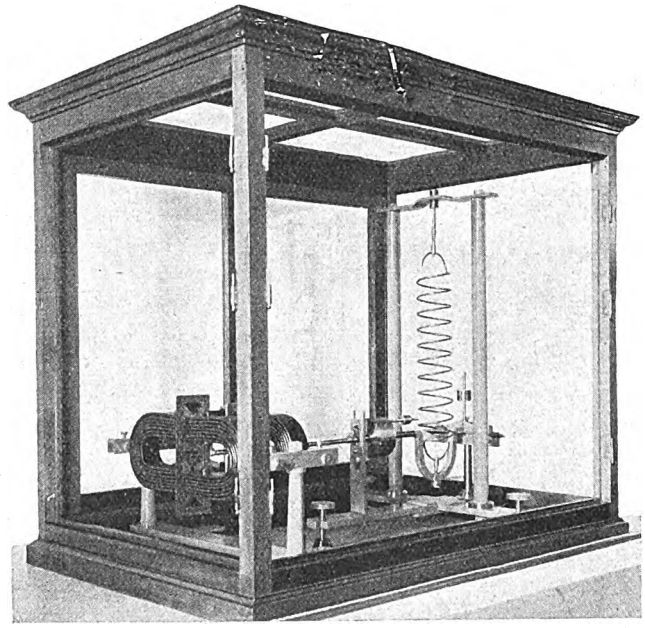
derátum obedece la construcción del «Javier» y últimamente la de la componente vertical «Belarmino».

Si escogemos entre nuestras gráficas las referentes a terremotos lejanos, esto es, cuyos epicentros disten más de mil kilómetros de Granada, y entre las mismas las completas, o lo que es lo mismo, aquéllas que presenten bien definidas todas las fases clásicas (P, S, L, M...), medibles con alguna exactitud, esto es no demasiado pequeñas, nos encontraremos, en los 94 casos analizados, lo siguiente:

P = primeros movimientos: período medio de 6'0 segundos, con un 71 % de casos entre 2 y 6 segundos, y, como cifras extremas, 1'5 y 30 segundos; la amplitud media es de 1'2 μ (Javier), con la máxima de 5 μ.

S = segundos movimientos (también primer impulso, como en los casos anteriores): período medio de 10'5 segundos, con un 46 % de casos entre los 9 y los 12 segundos; máxima amplitud registrada, 17 μ.

Los períodos y amplitudes medias para los dos máximos principales, y que corresponden al «*slow periode phase*» y al «*quick...*» del célebre profesor Fusakichi Omori (1), fueron, en 1924, de 22'7 segundos y 33 μ y de 16'2 segundos y 25 μ, con amplitudes máximas de 760 y 590 μ, respectivamente, registradas, por supuesto, con el auxilio de sismógrafos mucho menos potentes para esas ondas lentas, como los «Cartuja» y el «Berchmans»; este último, sin embargo, el mejor de nuestros sismógrafos para el registro de los terremotos cercanos muy débiles, y de los comienzos de los lejanos siempre que sean de ritmo inferior a 3 segundos, para los que el aumento de los sismógrafos de registro magnetofotográfico es menor.



Componente vertical «Belarmino» de la Estación de Cartuja (Granada)

En las condiciones en las que trabajamos el año pasado con el «Javier», las amplitudes antes indicadas se hubieran traducido en sus gráficas por 1'2 milímetros para *P*, 4'4 para *S*, y 38 y 31 para los dos máximos principales. Los violentos movimientos antes citados, ambos pertenecientes al terremoto del 26 de junio, con epicentro cerca de las isletas Macquarie, a unos 19000 km. de Granada, hubieran medido 700 y 660 mm., respectivamente, si esos máximos hubiesen resultado visibles en la gráfica, verdadera maraña, que habría sido del todo inutilizable para el estudio de las ondas lentas de la porción principal.

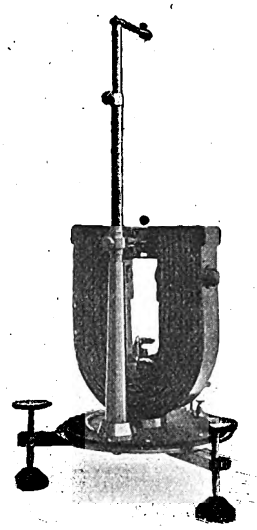
Como muestra de los sismogramas que da la componente vertical «Belarmino», ofrecemos a nuestros lectores (véase la página anterior), en su tamaño original, la exacta reproducción de la gráfica del terremoto del 28 de febrero al 1 de marzo, sentido en buena parte del Canadá y del NE de los Estados Unidos de Norteamérica, lo que le da especial interés, por más que se trate de un terremoto no muy violento, y de una gráfica bastante menos vistosa que otras del mismo sismógrafo, pero de epicentros situados en regiones poco habitadas, y de las cuales se tarda mucho en recibirse las noticias, como el N de Alaska, o las islas Kuriles, por ejemplo. La distancia epicentral es más bien mediana, lo mismo que las amplitudes de los máximos, mas no así las de los primeros movimientos, que cuentan entre los de mayor amplitud que llevamos registrados en Granada. Los 2 máximos principales, después de hechas las convenientes reducciones con el auxilio de tablas apropiadas, miden 44 μ (21 segundos de período), y 34 μ (18 segundos), lo que se traduce, en la gráfica original, por desviaciones de la línea media de 15'5 milímetros. Una excelente componente vertical de registro mecánico, con los 7 segundos de período propio, 160 veces de aumento teórico y un coeficiente de amortiguamiento pequeño, más bien que otra cosa ($\nu : 1 = 4$), nos hubiera dado amplitudes de 0'8 y 0'9 mm., como podemos comprobarlo, en pocos minutos, con las tablas Zoeppritz, por ejemplo, que trae el prof. doctor A. Siebers, en su precioso «Erdbebenkunde...», o desarrollando las fórmulas que trae la obrita *Terremotos, Sismógrafos y Edificios* (1). La potente componente vertical del profesor Straubel (actualmente inactiva) habría dado amplitudes de 8 mm. y de casi 9 mm., por perjudicar mucho a su formidable aumento de 2000 veces, su período más bien corto de 6'6 segundos. Y eso, que las amplitudes registradas por la componente vertical de registro mecánico supuesta,

(1) Publications of the Imper. Earthq. Inv. Comm., Vol. 5.

(1) Páginas 112-113.

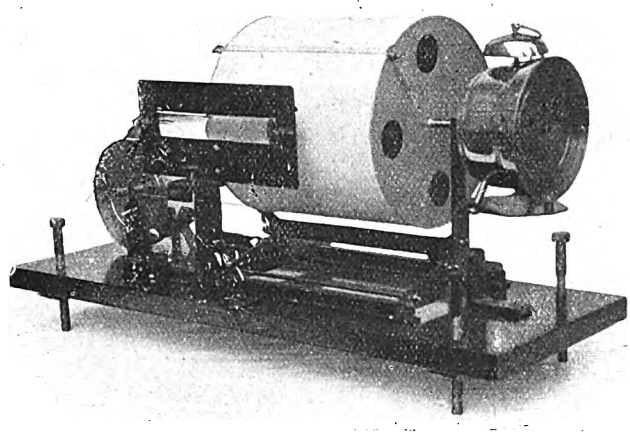
Digitized by Google

habrían de resultar todavía menores de lo indicado, por el rozamiento nada despreciable de todos los instrumentos que trabajen en esas condiciones, y en particular de las componentes verticales, a las que hay que agregar al arado de la capa de negro de humo y a la inercia de palancas multiplicadoras, pérdida de fuerza en transmisiones del movimiento, etc., la resistencia especial de los muelles destinados a aumentar sus períodos propios, haciéndolas más inestables, o sea produciendo su astasia (ἀστασις, *inestabilidad*), en frase del gran sismólogo Wiechert.



Galvanómetro del «Belarmino»

La componente vertical «Belarmino» (v. la portada y el grabado de la pág. ant.) está inspirada en la típica del príncipe B. Galitzin, construída bajo su inmediata dirección por el hábil mecánico de la entonces Academia Imperial de Ciencias de San Petersburgo, H. Massig (1), y de la que vimos un ejemplar en Manchester, allá por julio de 1911, cuando ni aun soñar podíamos en construirla. Entonces parecía una maravilla destinada a contribuir eficacísimamente al adelanto de la Sismología, como ciertamente lo ha hecho y continuará haciendo, puesto que todavía no ha sido superada, ni aun podemos decir igualada. Además de las que deben existir en Pulkovo (2 ejemplares), Iekaterimburg, Irkust, Taschkent y Tiflis—de la antes magnífica red sismológica rusa, hoy muerta para la ciencia—hay componentes verticales Galitzin en Estrasburgo y en Zi-ka-wei, y últimamente en De Bilt, todas en actividad; lo que no ocurre con otras tres, o cuatro a lo sumo, que no lo están actualmente, o se publica raras veces las observaciones resultantes. Se trata, pues, de un aparato muy poco extendido, a lo que ha contribuído no poco su gran complicación, traducida por su elevado precio, al exigir su empleo un personal dotado de conocimientos superiores a los que, en rigor, piden los otros sismógrafos, y resultar caro su coste diario. A pesar de lo dicho, posee innegables ventajas, entre las cuales no es la menor la regularidad inmejorable de su funcionamiento, una vez se halla bien instalado.



Cilindro receptor fotográfico del sismógrafo «Belarmino» de Cartuja

Nuestra componente vertical mide 74 cm. de altura por 50 de ancho y 85 de largo, con peso total de poco más de 10 kg., si exceptuamos los cuatro imanes inductores, bastante pesados y montados aparte en un soporte común, dotados del mecanismo conveniente para acercarlos más o menos, a voluntad. La vitrina que la recubre tiene 88×70×100 centímetros, constituyendo un aparato más bien pequeño, o al menos de muy moderadas dimensiones. Descansa sobre un robusto pilar de hormigón de dos metros de altura, de los que el uno sobresale del piso de madera de la habitación ordinaria en la que se encuentra, con lo que no resulta perjudicial el andar por la misma, gracias a estar cortado el piso a su alrededor; sin embargo, es conveniente no acercarse demasiado, pues se producirían desviaciones en las gráficas.

Aunque los cambios de temperatura sean notables, por dar una de las fachadas principales de la habitación a una huerta, y la otra a un corredor, que da a un gran patio descubierto, y cuyas numerosas puertas están frecuentemente abiertas, ningún perjuicio se nota en los registros, de no abrirse la vitrina. Las dos figuras indicadas pueden dar clara idea de esta componente vertical española; añadiremos, sin embargo, algunos datos, además de indicar que, como todos los demás instrumentos nuestros, ha salido de los talleres de Cartuja, y que es obra exclusiva del H. Antonio Sola, S. J.; exceptuando, esta vez, el forjado y templado de los cinco imanes en herradura, los que, según sus instrucciones detalladas, se fabricaron en los acreditados talleres de don Manuel López de Guevara, también en Granada. El taller a cargo de nuestro hermano de religión es bastante modesto, aunque muy suficiente, en sus hábiles manos. Para el forjado y otras labores menos delicadas, se utiliza el gran taller del Colegio, si bien raras veces.

El muelle espiral que integra la componente vertical «Belarmino» es de alambre de acero, de 4 milímetros de diámetro, y forma 10 vueltas completas, de 80 milímetros de diámetro, a más de los ganchos terminales. Una vez templado en agua fría, después de

(1) Ueber einen neuen Seismographen für die Vertikalkomponente... St. P. Acc. Impér. des Sc., 1911. Antes de la guerra mundial costaba algo más de tres mil pesetas, a las que hubiera habido que añadir transportes y aduanas. Hoy es probable costase casi el doble, esto es mil duros largos, además de los otros gastos.

Digitized by Google

largo calentamiento en plomo fundido, se estira 300 milímetros, bajo la carga de la masa, soporte de la misma, lámina amortiguadora y carretes, ofreciendo su módulo de elasticidad el valor de 20×10^{11}: lo que indica que el alambre español es tan bueno, cuando menos, como el Krupp especial para muelles helicoidales, empleado en las componentes verticales «Wiechert».

Aunque la carga sea más bien excesiva, para un alambre tan delgado, sólo se notó algún estiramiento los dos primeros días de montado; después alternan con los encogimientos, siempre muy pequeños ambos, y dependientes de los cambios térmicos, y que exigen un ligero equilibrado, facilísimo de obtener, con objeto de evitar el pernicioso influjo de las componentes horizontales del movimiento, el que se dejaría sentir, si el brazo horizontal que lleva la masa, etc., no mereciese bien ese nombre.

La masa, de plomo forrado de latón, pesa 3050 gramos, y tiene adosada una pequeña masita, que puede correrse más o menos, a lo largo de un tornillo, también de latón, y que sirve para perfeccionar la horizontalidad del brazo de hierro que lleva la masa, y que remata por detrás por una especie de plataforma, igualmente de hierro, y donde van dos muelles horizontales y dos verticales, constituyendo dos cruces. Esos pequeños muelles son de acero (de cuerda de despertador, convenientemente perforados, adelgazados y provistos de muescas semi-circulares, para determinar sus líneas de flexión), y van a parar, por sus otros extremos, a una pieza de hierro, sobrepuesta a la columna torneada de latón, que se halla al final del brazo corto de la cruz de hierro, que sirve de soporte.

Una pesa de latón que se ve encima (grabados de la portada y página 220), y que forma parte de la porción móvil del aparato, sirve para equilibrarlo, de modo que, suspendida hacia abajo la armazón, sin la masa, etc., quede vertical la varilla que la termina, esto es equilibrada la armazón.

Un estiramiento de 300 milímetros nos daría un período propio de algo menos de 1'2 segundos, insuficiente por completo, de no tratarse de terremotos muy cercanos.

Para aumentar dicho período cuanto sea necesario, no sólo se hace actuar la masa en brazo largo de palanca, con bastante multiplicación, sino que se recurre al artificio de hacer que su centro de gravedad caiga muy por encima del de cogida inferior del muelle helicoidal, y se recurre a la elasticidad de los muelles en cruz, antes citados, y de los dos que llevan las piezas que rematan el muelle, también planos, y el uno arriba y abajo el otro. Gracias a muy pocos tanteos, hemos conseguido, sin que resulte lábil el instrumento, ni mucho menos, un período fijo de 12 segundos, equivalentes a un estiramiento de 36 metros (lo cual naturalmente sería poco menos que irrealizable en la práctica), o sea a un astasiado de 36000/300, o sea de unas 120 veces, y eso solamente con un aparato pequeño, y en primeros ensayos.

La varilla terminal, prolongación de la que sostiene a la masa, lleva una lámina de cobre rojo, que ha de servir de amortiguador, gracias a las corrientes de Foucault que se desarrollarán cuando oscile, al hacerlo la masa, entre uno de los pares de imanes permanentes en forma de herradura, que lleva un soporte apropiado, mientras que el otro par produce corrientes de inducción en los cuatro carretes, con sus 200 vueltas cada uno de fino alambre de cobre. Esas corrientes, convenientemente conducidas, actúan sobre un galvanómetro (representado en uno de los grabados de la página anterior), colocado en la cámara oscura, distante unos 12 m., y cuyo espejo cóncavo desvía el rayo de un filamento de lámpara «Philips» de 25 bujías, contenida en una linterna, la que puede funcionar con o sin objetivo fotográfico de corto foco. Sin él es muy difícil separar un sólo filamento de los múltiples de la lámpara, pero la imagen es más brillante.

Nuestro galvanómetro, suspendido por laminillas de plata dorada, obtenidas por el procedimiento que indicamos ya al tratar del «Javier», es sumamente sensible, y puede alcanzar muy fácilmente 25 segundos de período. Está calculado para que, con determinado período, resulte en los límites de la aperiodicidad, con su propia resistencia, la mínima de los conductores, y la bastante considerable de los carretes que lleva la componente vertical. Permite el exacto centrado de la suspensión, la que se somete a una tracción regulable por medio de pesitas.

Una lente cilíndrica, situada en el frente del cilindro receptor, transforma la línea luminosa reflejada por el espejo del galvanómetro, en un puntito, extraordinariamente brillante, el que ha de impresionar el excelente papel extra-rápido de la importante casa de Barcelona A. y R. Garriga, S. en C., muy superior a los que conocemos del extranjero, y que permite, además, obtener muy buenas reproducciones por contacto.

Después de obtenido el registro, esto es, una vez al día, se revela y fija el papel sensible, como de ordinario, y, después de bien seco, se estudia. Por razones de economía, el avance es de un centímetro por minuto, y las distancias entre una línea (hora) y otra es de unos seis milímetros, sirviendo como motores dos relojes despertadores ordinarios.

Las marcas horarias se obtienen por medio de eclipses de luz, provocados por los convenientes contactos, que actúa un buen reloj de péndola, de excelente marcha, también comprobada con las señales horarias de la torre Eiffel, mientras Madrid o San Fernando no nos libren de esa tutela extranjera. Por no alargarnos más, no nos extendemos ni reproducimos los ingeniosos medios de que se vale, para ello nuestro mecánico el H. Antonio Sola, S. J.

MANUEL M.ª S. NAVARRO NEUMANN, S. J.
Director de la Est. Sismol. de Cartuja.
Granada.

Digitized by Google

BIBLIOGRAFÍA

Compendio de Pedagogía experimental, por *E. Meumann.* Versión española del *P. Ramón Ruiz Amado, S. J.* Volumen de 392 pág. con 12 grabados. Tipografía «La Educación», Aviñó, 20. Barcelona. 1924. Precio, 8 ptas.

Es una nueva publicación que se añade al ya imponente rimero con que el P. Ruiz Amado se va erigiendo un bien cimentado y merecidísimo pedestal pedagógico.

Con el P. Ruiz Amado que admite la paternidad de la traducción, aunque indica la existencia de colaboradores, distamos mucho de las ideas filosóficas y de algunos modos de ver que el autor expone en este libro.

Sin embargo, como es sobrio y moderado con el *ne quid nimis* de los clásicos, creemos también que el buen juicio de los estudiosos sabrá sacar provecho de esta obra; aunque quizá algunos, tal vez los más de los que lo estudien, hubiesen preferido que mano tan hábil como la del P. Ruiz Amado le hubiese dado algunos retoques y hubiese aclarado algunos pasajes con sabias y eruditas notas críticas.

Divídese la obra en dos partes, con una introducción general para tratar de la sustantividad de la Pedagogía como ciencia, su cometido, métodos y medios de investigación, extensión de sus trabajos, bases lógicas de la investigación empírica y experimental. La 1.ª parte se titula: «Fundamento de la ciencia pedagógica por la ciencia empírica de la edad juvenil», y desarrolla su contenido en tres capítulos: I. Introducción general a la ciencia del niño. II. Investigación experimental del desarrollo corporal y espiritual del joven y su importancia pedagógica. III. El estudio de las individualidades y de las diferencias de talento de los niños.

«Fundamento de la Pedagogía por el análisis experimental del trabajo escolar» es el enunciado de lo que constituye la segunda parte, que se divide en otros tres capítulos: I. Teoría del trabajo intelectual en general (psicología, higiene, técnica y economía del trabajo). II. Teoría especial del trabajo y las incumbencias de la didáctica experimental. III. Vistazo al ulterior desarrollo de la Pedagogía experimental y comienzos de nuevas investigaciones.

Las razas humanas y su distribución, por *A. C. Haddon.* Traducción del inglés por *T. de Aranzadi.* Vol. de 256 pág. y 11 láminas. Tomo 126 de los Manuales Gallach. Editorial «Calpe». Ríos Rosas, 24. Madrid. Precio, 5 pesetas.

Juiciosamente redactado, o mejor, rehecho por su autor, recibe este Manual un realce notable en su traducción castellana castiza e ilustrada con notas que rectifican a veces el texto original. Sabido es cuán incierta y bamboleante resulta cualquier conclusión etnográfica, si se exceptúan poquísimas. Por consiguiente, mucho ha de ser el tiento en dogmatizar. Parece casi imposible sortear este peligro sin dar en el de ser vago e impreciso, que harían vituperable, singularmente un librito tan compendiado como el presente. Y sin embargo, en la redacción de este Manual se han evitado ambos escollos con felicísima suerte.

Nos maravilla que en la bibliografía de esta obra no se citen algunas revistas especializadas en esa clase de estudios. Respecto a la religión de algunos de los grupos, a los que ninguna se les asigna, se ha demostrado su existencia y precisamente la monoteísta. Los misioneros, que han *convivido más tiempo y más de propósito* para esto que los exploradores, han aducido datos plenamente comprobatorios, que sin duda no desconocerán los autores de este acertado resumen.

Les lignites et leurs applic. industrielles, par *Edmond Marcotte.* Vol. de VI-328 pag. avec 70 fig. Gauthier-Villars et Cie. Quai des Grands-Augustins, 55. Paris. 1925. Prix, 20 fr.

Competencia reconocida es la de Marcotte en cuestión de lignitos. Y bien lo muestra en el aprovecharse de los avances dados en este ramo por los alemanes, quienes indudablemente están al frente por lo que se refiere a su racional y completa explotación.

Escribe el autor en el prólogo, que es principalísimo intento suyo la estimulación de cuantos benefician estos productos, a fin de que se aminore el creciente y crónico descenso monetario de Francia, debido, en parte por lo menos, a la dependencia actual de otras naciones en hulla y carburantes. Los datos que inserta, v. gr. 800000 toneladas de lignito extraídas por Francia y 140 millones por Alemania, son por cierto elocuentes. ¿Y no podríamos aplicar con mayor razón sus lamentaciones a la situación de parecidas explotaciones españolas?

Después de un corto prefacio explicando la finalidad del libro, recorre en 17 capítulos las siguientes cuestiones: vistazo general sobre esta industria; caracteres y clasificación de lignitos; su geognosia; los yacimientos reconocidos en 1924; los yacimientos alemanes, sobre todo en la cuenca de Colonia; la explotación a cielo descubierto; desecación; preparación de los ya secos, formación de briquetas; métodos antiguos; productos de carbonización de turbas, etc., y estudio especial de los subproductos. El capítulo XV, redactado por M. Petroff, trata del análisis en el laboratorio; el XVI, de la venta de subproductos. En el XVII van notas sobre métodos especiales.

Tratado de Química Orgánica, por el *Dr. A. F. Holleman.* 2.ª edición española, traducida de la 5.ª edición inglesa, por el *Dr. A. García Banús,* aumentada por el autor para esta edición española. Vol. de XXIV-624 pág. con 88 fig. Manuel Marín, editor. Provenza, 273. Barcelona. 1925. Precio, 23 pesetas.

En cuatro años hase agotado la primera edición, que reseñamos en estas columnas (IBÉRICA, volumen XIV, número 342, página 142).

A los elogios que entonces tributamos a esta obra, baste añadir, que el propio doctor Holleman toma particular interés en remozar y poner al tanto de los positivos avances cada edición de su obra, de suerte que, como nota el traductor, a pesar de los años no envejece este tratado, fruto el más sazonado y celebrado de su autor.

Nos complacemos en hacer notar que el público español recibe tan favorablemente obras científicas como la presente, síntoma clarísimo de la afición a los estudios serios que afortunadamente se va propagando más y más cada día.

Memoria del estado y progreso de las obras del *puerto de Castellón.* 1921-1924.

Memoria sobre el adelanto y progreso de las obras de la *ría del Guadalquivir y puerto de Sevilla.* 1920-1923.

Memoria sobre el progreso y adelanto de las obras del *puerto de Cartagena.* 1921-1924.

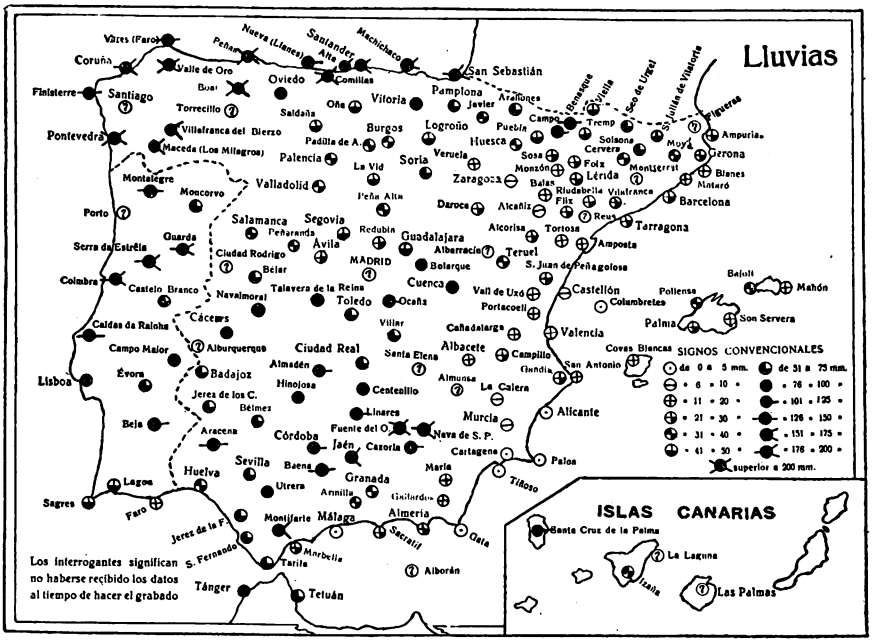
Tres memorias interesantes y que dejan el ánimo gratamente impresionado al ver los adelantos que se realizan en las obras de nuestros puertos.

La memoria del puerto de Castellón, ricamente presentada, con abundancia de planos, mapas a gran escala, hermosas láminas, estados, etc., deja entrever la extraordinaria actividad que han adquirido y adquirirán las obras de este puerto.

SUMARIO.—Experiencias españolas sobre una hipótesis relativa a la orientación de las palomas, *J. de la Llave.*—Nuevo cable submarino entre Italia, España y la Argentina.—Congreso de Coimbra ◙ Cuba. La isla de Pinos.—Paraguay. Desarrollo comercial.—Venezuela. Ampliación de la bahía de Maracaibo ◙ Al polo por el aire.—La expedición al monte Logan.—Los tubos de acero en la actualidad.—El pollopas, o vidrio flexible.—Experimento realizado en Bélgica para estudiar la propagación del sonido.—Premios para los «records» de aviación.—Congreso de Historia de la Medicina.—Trabajos meteorol. del «Jacques Cartier» ◙ La componente vertical «Belarmino» de la Estación sismológica de Cartuja (Granada), *M. M.ª S.-Navarro, S. J.* ◙ Bibliografía ◙ Temperaturas y lluvias de febrero

Digitized by Google

Temper. extr. a la sombra y lluvia de febrero de 1925, en España y Portugal



Localidad	Máx.	mín.	lluvia
Albacete	16°	-7°	18mm
Albarracín (II).	—	—	—
Alborán	17	7	—
Alcañiz	16	-2	6
Alcorisa	17	-3	24
Alicante	21	4	4
Almadén.	17	-2	111
Almería	21	6	23
Alta (Santander).	16	3	116
Amposta.	20	-1	15
Ampurias	18	0	26
Aracena	16	-2	139
Arañones	9	-6	65
Armilla	18	-1	34
Avila	13	-6	22
Badajoz.	17	-0	69
Baena.	17	0	135
Bajolí (Cabo)	21	7	33
Balas	18	-3	17
Barcelona	18	4	25
Béjar	14	1	74
Bélmez	17	0	60
Benasque	18	-5	130
Blanes.	12	0	11
Bolarque.	15	-2	89
Burgos	13	-5	35
Cáceres	16	-1	89
Calera (La).	17	1	6
Campillo (C. del).	13	-3	24
Cañadalarga	16	-2	18
Cartagena	18	3	5
Castellón	20	3	9
Cazorla	19	-1	101
Centenillo	16	-1	99
Cervera	11	-4	37
Ciudad Real	17	-4	62
Ciudad Rodr.	—	—	—
Columbretes	16	8	—
Comillas (I)	16	-4	204
Córdoba.	19	1	114
Coruña	14	4	181
Covas Blancas	20	3	20
Cuenca (I)	17	-8	87
Daroca	18	-5	29
Figueras.	—	—	—
Finisterre	16	8	145
Flix	19	-5	21
Foix (Coll de).	16	-3	25
Fuente del Oso.	13	-4	206
Gata	17?	10?	0
Gerona	18	-3	28
Granada.	19	0	36
Guadalajara	15	-4	46
Hinojosa	16	-3	81
Huelva	20	1	34
Huesca	16	-2	36
Izaña (Orotava)	11	-5	38
Jaén	17	1	155
Javier.	15	-4	33
Jerez de la F.	19	1	64
Jerez de los C.	19	2	67
La Laguna	—	—	—
La Vid.	13	-9	48
Lérida.	17	-3	27
Linares	19	0	115
Logroño.	15	-4	44
Madrid (III).	13	-2	48
Mahón	19	3	16
Málaga	20	6	5
María	12	-6	17
Mataró	16	4	18
Montifarte	16	0	175
Montserrat (II)	—	—	—
Monzón	16	-3	20
Moyá	14	-3	38
Murcia	21	-1	7
Nava de S. P.	11	-6	182
Nueva (Llan.)	17	2	105
Ocaña.	12	-3	114
Oña	14	-5	50
Oviedo	16	0	84
Palencia.	13	-6	39
Palma.	19	2	28
Palmas (Las)	22	15	15
Palos	18	7	5
Pamplona	16	-3	74
Peña Alta	14	7	39
Peñaranda B.	15	-6	31
Peñas (Cabo)	15	2	258
Pontevedra.	17	-4	253
Portacœli	19	-1	12
Puebla de Castro	16	-5	48
Redubia	14	-7	30
Reus (II)	—	—	—
Riudabella	16°	-1°	30mm
Sacratif	18	6	26
Salamanca	11	-4	38
Saldaña	11	-4	46
S. Antonio	15	3	12
S. Fernando	18	5	57
S. Juan de P.	11	2	25
S. Julián de V.	16	-6	44
S. Sebastián	21	0	183
Santa Elena	—	—	—
Santander	17	4	158
Santiago (III).	—	—	—
Segovia	13	-4	42
Seo de Urgel	13	-6	54
Sevilla	19	2	53
Solsona	10	-4	57
Son Servera	17	5	19
Soria	15	-5	64
Sosa	16	-1	26
Talavera de la R.	16	-2	83
Tánger	18	5	88
Tarifa.	16	8	54
Tarragona	10	2	22
Teruel	15	-7	31
Tetuán	16	3	59
Tiñoso (Cabo).	15	7	3
Toledo	17	-3	60
Torrecillo (III).	—	—	—
Tortosa	19	2	15
Tremp.	14	-4	41
Utrera	19	-2	80
Valencia.	20	3	15
Valladolid	12	-6	35
Vares (Faro)	13	3	134
Veruela	15	-4	13
Viella (I).	14	-8	42
Villafranca del B.	11	-2	165
Vitoria	15	-5	79
Zaragoza	17	-2	10
Beja	17	2	113
Caldas da R.	15	4	127
Campo Maior	18	1	88
Cast. Branco	12	4	71
Coimbra	17	1	180
Evora	16	2	74
Faro	21	3	19
Guarda	9	-3	198
Lagos.	19	7	44
Lisboa.	16	6	87
Moncorvo	14	-0	60
Montalegre.	14	-6	132
Porto	—	—	—
Sagres	18	3	48
S. da Estrêla	12	-6	189

Día	Temp. máxima superior	Temp. mínima inferior	Lluvia máxima en milímetros
1	20° Covas Blanc. (1)	-5° Ávila (2, 3)	9 Nueva
2	22 Las Palmas	-7 Redubia	10 Boal
3	20 Las Palmas	-7 La Vid (2, 4)	17 Sta. Cruz de P.
4	20 Huelva	-8 La Vid	0° Avila (5)
5	20 Huelva	-8 La Vid	7 Boal
6	21 Bajolí	-9 La Vid	10 Boal
7	19 Alicante (1)	-7 Cuenca	15 Comillas
8	20 Valencia (1)	-7 Teruel (4)	20 Boal
9	20 Murcia (1)	-6 Cuenca (2)	32 Sta. Cruz de P.
10	21 S. Sebastián (1)	-6 Palencia (2, 6)	9 Boal
11	21 Las Palmas	-5 Redubia	6 Maceda (Mil.)
12	21 Las Palmas	-2 Cuenca (2)	24 Maceda (Mil.)
13	21 Las Palmas	-4 San Julián de V.	36 Centenillo
14	20 Las Palmas	-4 Comillas	51 Linares
15	21 Las Palmas	-6 Avila (7)	52 Montifarte
16	20 Las Palmas	-8 Cuenca	39 Peñas
17	20 Las Palmas	-4 Benasque (3,7,8)	17 Sta. Cruz de P.
18	20 Las Palmas	-5 Los Arañones	28 Ocaña
19	21 Las Palmas	-5 Benasque	35 Peñas
20	20 Las Palmas	-6 Viella	23 Izaña
21	21 Las Palmas	-8 Viella	23 Peñas
22	20 Las Palmas	-6 Los Arañones(8)	40 Comillas
23	21 Las Palmas	-5 Los Arañones(3)	32 Boal
24	20 Las Palmas	-4 S. Julián de V.(3)	24 Santander
25	21 Almería (1)	-2 María	32 Peñas (9)
26	21 Alicante	-2 San Julián de V.	20 Villafr. del B.
27	20 Amposta (1, 10)	-3 Los Arañones	47 Fuente del Oso
28	21 Murcia	-5 Benasque	31 Fuente del Oso

(1) Las Palmas (2) Redubia y Teruel (3) Viella (4) Cuenca (5) Centenillo, Gallardos de Béjar, Padilla de Arriba y Santa Cruz de la Palma (6) Peñaranda de Bracamonte (7) María y Redubia (8) Nava de S. Pedro (9) San Sebastián (10) Málaga y Murcia.

0° significa lluvia *inferior a 0'5 mm.*

(I) Faltan los datos de algún día.

(II) Carece de observaciones, lo mismo que **Alburquerque.**

(III) El dato de la lluvia no pudo ser incluído en el MAPA.

NOTA. Por haberse recibido con retraso no pudieron figurar en la información de ENERO los datos de **Almadén** (Máx. 19°, mín. —1°, lluvia 9 mm.), **Ávila** (15°, —4°, 14 mm.), **Jerez de la Frontera** (18°, —1°, 1 mm.) **La Laguna de Tenerife** (19°, —3°, 42 mm.), **Madrid** (13°, —3°, 3 mm.). La lluvia del cabo **Bajolí** en el mismo mes fué de 22 mm.

Digitized by Google

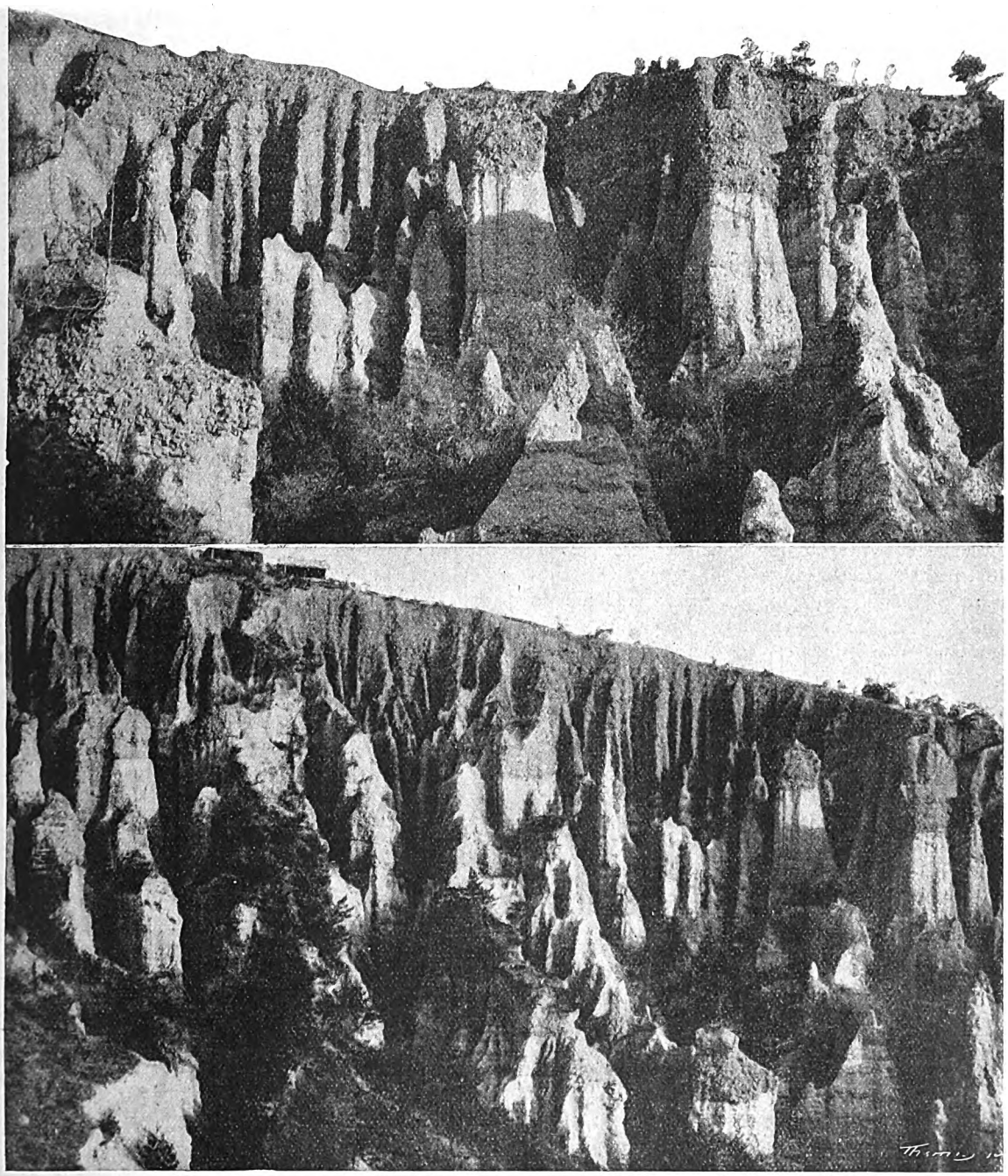
IBERICA

EL PROGRESO DE LAS CIENCIAS Y DE SUS APLICACIONES

REVISTA SEMANAL

DIRECCION Y ADMINISTRACION: APARTADO 9 ▪ TORTOSA

AÑO XII. TOMO 1.° | 11 ABRIL 1925 | VOL. XXIII. N.° 573



CURIOSAS FORMAS DE EROSIÓN EN SHIKOKU

Están situadas en una de las estribaciones de los montes de la isla de Shikoku, prov. de Tokushima (Japón), y son visitadas por muchos miles de personas atraídas por la curiosidad *(Fots. de nuestro colaborador el Rdo. P. J. M.ª Álvarez, O. P.)*

Digitized by Google

Crónica hispanoamericana

España

Recepción de don Pedro de Novo en la Real Academia de Ciencias de Madrid.—El día 18 del pasado marzo se celebró en la Real Academia de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, de Madrid, la solemne recepción del Excmo. señor don Pedro de Novo y Fernández-Chicarro, para ocupar la vacante del ingeniero de Montes don Pedro de Ávila y Zumarán.

El nuevo académico siguió con gran aprovechamiento la carrera de ingeniero de Minas, y al terminarla, su afición le condujo al Instituto Geológico, donde fué a estudiar en su museo y biblioteca. Su asiduidad atrajo la atención del que era entonces director de aquel centro, don Luis de Adaro, quien consiguió que fuese agregado al Instituto y le encargó el estudio de la provincia de Alicante, con el apoyo y colaboración del reputado geólogo don Lucas Mallada (IBÉRICA, vol. XV, n.° 369, pág. 162), con quien recorrió Novo aquella provincia y, más tarde, gran parte de Andalucía. Los trabajos que realizó en la comarca levantina, tan necesitada de agua, trajeron como resultado que se le encargase de todo lo relativo a la investigación de las aguas subterráneas en las provincias de Valencia, Alicante, Castellón y Murcia. En 1917 redactó el señor Novo, junto con los ingenieros señores Gorostizaga y Dupuy de Lôme, un extenso informe sobre un plan de sondeos para alumbrar aguas artesianas en dichas regiones.

Además de estos trabajos, contribuyó desde el año 1918 al 1920 al reconocimiento de la cuenca de lignitos de Alhama de Murcia, de las carboníferas de Burgos y de la probable prolongación de las de Palencia por Santander, así como a la rectificación de algunas manchas geológicas en la frontera portuguesa.

Simultaneó estos trabajos con la colosal tarea de traducir al castellano la famosa obra del sabio austríaco Eduardo Suess, *Das Antlitz der Erde* (La faz de la Tierra) (IBÉRICA, vol. XX, n.° 485, pág. 31). En esta tarea, en la que sólo invirtió cuatro años, sin colaboración alguna, siendo así que los traductores que la pusieron en francés eran 18 y emplearon 20 años (pues la iban traduciendo conforme se publicaba el original) y los traductores ingleses fueron 5 y tardaron 11 años; son de notar lo profundo de los conocimientos geológicos del señor Novo, a la par que los geográficos, históricos, oceanográficos, etc.; y además los gramaticales, ya que se echa de ver en la traducción la pureza del idioma castellano, al mismo tiempo que el sumo cuidado en la ortografía de los nombres geográficos, que procuró escribir con arreglo a la fonética comparada de los idiomas en que estaban escritos, lo cual le obligó a componer cuatro mapas especiales para la versión castellana. Además, para facilitar la tarea al lector, escribió resúmenes de cada capítulo de la obra, y a ello añadió una reseña histórica de los estudios geológicos en España. Por esta meritoria labor, y por sus investigaciones y trabajos hidrológicos, se le concedió la Gran Cruz del Mérito agrícola (IBÉRICA, vol. XX, n.° 502, pág. 292).

A todos estos notables trabajos del señor Novo podrían añadirse el haber tomado parte en el Congreso de Ciencias de Bruselas en 1922, donde leyó una memoria sobre los probables campos petrolíferos de España; su colaboración en el *Diccionario Tecnológico* que dirige don Leonardo Torres Quevedo, y los muchos trabajos originales que ha publicado referentes, en su mayoría, a Geología e Hidrología españolas.

En la bibliografía de este número, reseñamos el discurso del señor Novo en el acto de su recepción.

La estructura de los átomos y moléculas desde el punto de vista físico.—La primera conferencia del cursillo de tres de ellas sobre este tema fué dada el día 29 de enero, en el Laboratorio de Investigaciones Físicas, por el eminente físico don Blas Cabrera, director de dicho centro y catedrático de la Universidad.

Comenzó la conferencia con un bosquejo histórico acerca de la Física del átomo, que hace apenas un siglo se reducía a discutir la existencia de éste. Los trabajos de J. J. Thomson dieron por resultado el descubrimiento de uno de sus elementos fundamentales, el *electrón* o carga negativa, evaluada en $4'744 \times 10^{-10}$ unidades electrostáticas. Las investigaciones de Rutherford (IBÉRICA, vol. XXII, n.° 542, pág. 138) permitieron el conocimiento del *protón* o unidad de carga positiva, variando así el primitivo modelo atómico que diera Thomson sugerido por lord Kelvin.

Pero el mayor avance dado en este sentido ha sido iniciado por Bohr (IBÉRICA, n.° 560, pág. 18), quien supone a los electrones gravitando alrededor de un núcleo, de modo que la fuerza centrífuga neutralice la acción de aquél, como ocurre en los planetas.

A continuación expone el postulado de Bohr referente a la pérdida de energía por radiación, y va pasando revista minuciosa a la serie periódica de los elementos. La mejor confirmación que ha tenido la explicación del proceso irregular de integración de los átomos, ha sido el estudio del espectro que éstos emiten convenientemente excitados, en cuyo estudio son fundamentales las investigaciones de Bohr, sobre las que nos es imposible entrar en pormenores.

El análisis de la serie de los elementos nos demuestra que existen determinados lugares de ella donde el proceso normal de crecimiento, por adición sucesiva en el sistema de electrones corticales, se detiene y es sustituído por la penetración en capas más profundas. Se refieren estas irregularidades a la columna VIII de la serie periódica: 1.° del Sc o Ti hasta el Cu; 2.° del Y o Zr hasta la Ag, y 3.° del Ta hasta el Au, y aparte de esto el grupo único de las tierras raras. Manifiestan todos ellos gran variación de la valencia, coloraciones brillantes y variadas y sobre todo es notable su paramagnetismo, del que se saca gran partido para la investigación de estos dominios.

Los resultados de la Magnetoquímica, que nos ha

Digitized by Google

enumerado, hacen necesario formular un nuevo postulado, ya que el magnetón de Weiss corresponde a una realidad que no puede desconocerse. En efecto, no es posible atribuir a los iones de las sales sólidas la libertad de movimientos que supone la cuantificación en el espacio, y en opinión del conferenciante esta dificultad se resolvería suponiendo que la orientación es un fenómeno interatómico, en forma análoga a la hipótesis de Ehrenfest.

La segunda conferencia sobre este tema fué desarrollada por don Blas Cabrera, el 13 de febrero, en el Laboratorio de Investigaciones Físicas, dedicándola al estudio de las «Acciones interatómicas» que dan por resultado la formación de la molécula química, estudio que, bajo otro aspecto, tanto preocupara en otro tiempo, hasta el punto de constituir un capítulo de la Química teórica llamado Estereoquímica.

Entre los métodos físicos conducentes a la investigación de la estructura de la molécula, está en primer lugar el estudio de la arquitectura cristalina, bien bajo el punto de vista del isomorfismo de Mistcherlich y de los trabajos de Tutton, o según los realizados por medio de los rayos X, de que se ocupó el señor Palacios, en sus recientes conferencias, en este mismo Centro (IBÉRICA, vol. XXII, núms. 557 y 558, págs 372 y 386, y n.º 560, pág. 18). Estas investigaciones han permitido a W. L. Bragg el deducir una ley sumamente interesante, que es un paso firme hacia el conocimiento de la organización de los átomos en los cristales, lo cual viene a significar lo mismo que descifrar la organización de la capa superficial del átomo, cuando está ligado químicamente a los átomos próximos. Se refiere esta ley a la constancia del «radio de combinación» de los átomos, sea cual fuere la naturaleza del cristal, cuyo valor coincide con el radio de una esfera que representaría al átomo en cada cristal. Es interesante comparar el valor de estos radios de combinación con el valor de los radios atómicos calculados por otros métodos, por ejemplo el de Lothar Meyer, y el de Heydweiller (aplicado por el conferenciante), y también con el valor de los radios moleculares deducidos de la teoría cinética.

Otro aspecto de sumo interés aportado por los estudios de la estructura cristalina es el de precisar si las moléculas definidas químicamente se conservan en el cristal o en qué casos esto ocurre. El estudio de las redes atómicas conocidas ha permitido a Wickoff distinguir los tres casos siguientes: 1.º Compuestos inorgánicos en los que no puede distinguirse la persistencia de la molécula química en el cristal (por ej. el Cl Na); 2.º Cristales en los cuales se conservan agrupaciones sub-moleculares (p. ej. los aniones SO_4, CO_3, NO_3, etc.; y 3.º Compuestos donde la molécula completa se conserva (p. ej. tetrayoduro de estaño, tetramina-exametileno y ciertos compuestos cíclicos estudiados detenidamente por W.-H. Bragg, y por su hijo W.-L. Bragg).

La demostración plena requiere probar que los grupos atómicos, coincidentes con los iones, en que la molécula se divide, son propiamente iones, esto es, poseen la carga que les corresponde, lo cual, dada la dificultad de la investigación, tan sólo ha sido comprobado por Debye y Scherrer en el fluoruro de litio.

A continuación se ocupa el disertante de la teoría que, por separado, han desarrollado Thomson y Nernst, suponiendo que el grado de disociación se determina como un estado de equilibrio entre un desdoblamiento espontáneo de las moléculas neutras primitivas y una recombinación de los iones, para cuya teoría, en la imposibilidad de resumirla concretamente, remitimos al lector a las memorias originales.

Se ha admitido que en los cristales sólo existen iones independientes, sin que respondan a una molécula única, ya que probablemente son mezclas equimoleculares de iones, la fijeza de cuya proporción tanto como su distribución en el cristal, son consecuencia de las cargas eléctricas que poseen. Éstos son los casos típicos de valencia, por lo cual, para más claridad, las llama el conferenciante «valencias electrolíticas». En cambio llama «valencias internas» aquellos otros enlaces que unen los grupos que se conservan en los cristales, las cuales tampoco se disocian electrolíticamente y tienen un carácter mucho más íntimo, pareciéndole este nombre mejor que el de valencias secundarias propuesto por otros autores.

Las valencias internas dependen simultáneamente de los dos átomos que se combinan. Sin duda el origen de este género de valencias internas debe buscarse en el de los «electrones compartidos» que introdujo Lewis. Es decir, en la presencia de ciertos electrones de la molécula que no pueden asignarse a uno de los átomos en particular, sino que indiferentemente pueden pertenecer a ambos, saturando así el número de los que normalmente les forman, por lo cual se les llama también «electrones de valencia».—R. CANDEL VILA.

Curso de Viticultura y Enología.—En la Escuela superior de Agricultura, de Barcelona, empezó el 1.º de este mes un curso de Viticultura y Enología, que continuará hasta el 30 del próximo junio, bajo la dirección del profesor don Claudio Oliveras Massó.

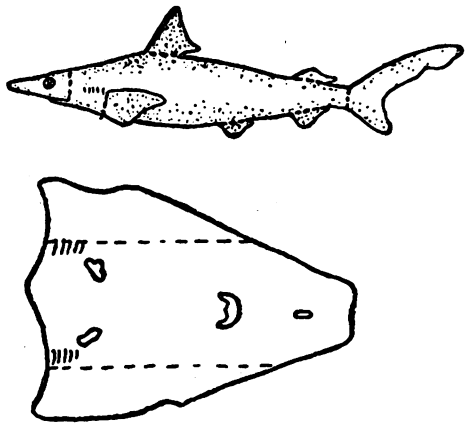
Las lecciones versarán sobre las siguientes materias: *Viticultura:* Estudio de la viña y de los factores que influyen en la calidad y producción de los vinos, vides americanas, establecimiento y cuidado del viñedo, injertos, viveros, abonos, cultivo intensivo y extensivo, etc. *Enología:* Estudio del vino, producción de vinos diversos con materia primera de idéntica calidad, vendimia, fermentación, pasteurización, mostos, corrección de vinos, bonificación, mezclas, mistelas, mercados, enotecnia cooperativa, etc. *Prácticas de análisis de vinos:* Densidad, alcohol, grado de licor, extracto seco, acidez, sulfatos, ácido sulfuroso, tártrico, cítrico y láctico, materias colorantes, substancias conservadoras, característica de los vinos, etc.

Las matrículas se admitirán sólo hasta el 15 del corriente en la secretaría, Urgel, 187, Barcelona.

Digitized by Google

América

Brasil.—*Aprovechamiento de la piel de los escualos.*—Un artículo publicado en «A Voz do Mar», boletín de la dirección de pesca del Brasil, aconseja el método que ha de seguirse para aprovechar la piel de grandes escualos, transformándola en excelente cuero. Nos interesa porque esa industria pudiera implantarse en España. Nuestras especies, de los vulgarmente llamados tiburones, tintoreras, etc., se prestan al aprovechamiento de su piel. Como se indica en la figura, que tomamos del Boletín de Pescas, de Madrid, las aletas señaladas con líneas de puntos, deben cortarse a ras del cuerpo sin desgarrar la piel. Para la caudal o aleta de cola, el corte debe darse sobre el pedúnculo, y en la cabeza al nivel de la boca. A todo lo largo y por el dorso del tiburón se taja para despellejar el cuerpo del pez con todo cuidado. Las cuchilladas y los golpes de arpón en la piel deprecian notablemente la mercancía. La carne adherida a la piel se separa empleando un cuchillo muy cortante, afilado constantemente y sin punta aguda. Es útil en esta operación extender la piel del tiburón sobre una superficie curva. Luego de un salado intenso se empaqueta la mercancía. Se emplean muy diversos procedimientos de salado; puede extenderse la piel fresca sobre una superficie plana, con su parte externa hacia abajo, cubriéndola con una capa de sal, que se restriega. Es necesario tener presente que la salazón de los bordes influye mucho en las condiciones de las mercancías transportadas.



Fabricación de cuero con piel de grandes escualos

Se forma un paquete, arrollando la piel extendida según las líneas de trazos indicados en la figura, y un día más tarde, luego de lavada en agua, se vuelve a salar arrollándola. Exponiéndola de tres a cuatro días a la intemperie, está en condiciones de ser embarcada. También se aconseja el salado en pilas, colocando entre capas de sal las pieles, siempre con la superficie exterior hacia abajo. Finalmente, en Alaska, las mantienen en salmuera durante ocho días antes de saladas en seco y acondicionadas para el embarque. Las pieles se exportan en cajas o barriles, arrolladas y bien comprimidas.

Mejoras en los puertos.—Se proyecta para en breve el mejoramiento de los principales puertos brasileños. El de Río Janeiro será notablemente ampliado y dotado de medios modernos para facilitar las operaciones de carga y descarga. En el puerto de Recife, destinado principalmente al tráfico de carbón, se aumentará el calado, y se realizarán importantes mejoras en el puerto de Santos, que es el centro mundial de mayor movimiento en el comercio del café.

Crónica general

Eugenio Simon.—En París falleció a la edad de 81 años el 17 de noviembre de 1924. Había nacido en la misma ciudad el 30 de abril de 1843. Era reputado por el príncipe de los aracnólogos del mundo.

Desde muy joven se había distinguido en el estudio de las arañas. Para ello realizó un sinnúmero de excursiones no sólo en Francia, sino también en otras naciones del Mediterráneo, como Italia, Sicilia, España, Marruecos, Egipto. Visitó España en 1865 y 1868. Más tarde fué a Venezuela (1887), Filipinas (1890), Ceilán (1892), etc. Con innumerables escritos, ha publicado dos obras monumentales: «Los Arácnidos de Francia», en 7 tomos, y la «Historia Natural de las Arañas», en dos abultados volúmenes. Su primera obra, «Historia Natural de las Arañas», la publicó a la edad de 16 años, a pesar de que revela gran cúmulo de conocimientos.

Su colección, riquísima, y su biblioteca las donó hace algunos años al Museo de París, con lo que éste es el primero del mundo también en arañas. El catálogo de dicha colección contaba 25000 números, entre ellos muchos cientos de tipos. A los ejemplares acompañan varias piezas documentales, como telas, nidos, madrigueras presas que sirven para su alimentación, etc.

Pertenecía a gran número de sociedades científicas. De la Sociedad Española de Historia Natural era socio honorario, y de la Sociedad Entomológica de Francia presidente honorario desde 1908.

La síntesis catalítica del alcohol metílico.—Los procedimientos catalíticos a presiones elevadas, que tan justa celebridad alcanzaron cuando por primera vez Haber y Chatelier llegaron por su medio a la tan deseada síntesis del amoníaco, por unión directa de los dos gases componentes, acaban de alcanzar en estos dos últimos años otro éxito de importancia no menor, desde el punto de vista económico. Una mezcla de óxido de carbono e hidrógeno, en la proporción de 2 volúmenes del segundo por 1 del primero, sometida a un tratamiento parecido al de Haber, con pequeñas variantes, da lugar al metanol o alcohol metílico exclusivamente:

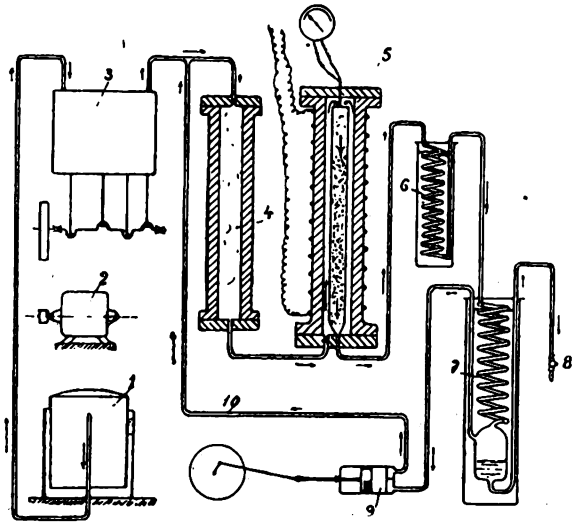
$$\underset{\text{óxido de carbono}}{CO} + \underset{\text{hidrógeno}}{2\,H_2} = \underset{\text{alcohol metílico}}{CH_4O}$$

Ya en 1905 Senderens y Sabatier habían entrevisto la posibilidad de esta reacción sintética, por la analogía que ofrece con la de los cuerpos $COCl_2$ y COS (oxicloruro y oxisulfuro de carbono) a que se llegaba sin dificultad por fijación directa de dos unidades

Digitized by Google

químicas sobre el CO. Pero éstas y otras tentativas con diversos catalizadores no obtuvieron resultado práctico alguno hasta 1923, en que la *Badische Anilin und Soda Fabrik* anunciaba y hacía patentar un procedimiento propio que, puesto inmediatamente en práctica, no ha tardado en dar resultados absolutamente concluyentes. Hoy su fábrica de Merseburg produce diariamente de 10 a 20 toneladas de alcohol metílico de síntesis, que es inmediatamente absorbido en Alemania totalmente por sus fábricas de colorantes.

En Francia también, aunque en escala mucho más modesta, el *Service des Poudres* ha empezado a explotar una patente de M. Patart, en una pequeña fábrica de Asnières, propiedad de la sociedad «L'Oxylithe», donde puede encontrar el hidrógeno, gas de agua, y energía mecánica necesarios. Por ahora se trata de meros ensayos, pues la producción no pasa de 20 cm. cúbicos por hora. El esquema de una instalación de este género puede verse en la figura adjunta. Un compresor de cuatro cilindros *3*, accionado por un motor eléctrico *2*, aspira la mezcla gaseosa procedente de un gasómetro *1*, y la comprime a unas 500 atmósferas. Los gases pasan primero por un depurador *4*, donde se despojan del aceite que siempre arrastran, y de otras impurezas, y después por un autoclave *5*, donde se ponen en contacto prolongado con el agente catalizador mantenido a la temperatura necesaria. Atraviesan después dos serpentines, *6* y 7, enfriados por circulación de agua: en el *7* se recogen los líquidos condensados, y se extraen abriendo una llave *8*; y los gases no condensados entran de nuevo en circulación, inyectados por una bomba *9*.



Esquema de la instalación para síntesis catalítica del alcohol metílico

Pero esto no representa más que la parte propiamente mecánica: el órgano vital es el agente catalítico, cuya buena elección es en el caso presente de la mayor importancia. Según un principio de termodinámica química, un catalizador verdaderamente tal, es incapaz de variar el estado de equilibrio de una mezcla gaseosa; de manera que ejercerá indiferentemente su actividad en los dos sentidos opuestos, de síntesis o de disociación, según que se parta de un estado inicial situado por debajo o por encima de la posición de equilibrio. Ahora bien, como se sabía ya que los alcoholes en general y el metanol en particular, se disocian en presencia de varios metales como el hierro y el níquel, y mejor aun, del cobre, del zinc o de su óxido, era de suponer que tales agentes producirían, como así es en efecto, la reacción inversa apetecida, obrando sobre una mezcla de hidrógeno y óxido de carbono.

Pero de estos agentes hay que excluir algunos, como el hierro, el níquel, el cobalto, etc., pues dan lugar a otras reacciones secundarias en detrimento de la principal. Así, por ejemplo, el hierro y el níquel a 300° o más, transforman rápidamente el óxido de carbono en anhídrido carbónico, dejando el exceso de carbono en libertad: el níquel y el cobalto, ya a la presión ordinaria, transforman fácilmente la mezcla gaseosa de óxido de carbono e hidrógeno en vapor de agua y metano: y a veces tienen lugar ambas reacciones a la vez, como también la formación de ácidos orgánicos, alcoholes superiores, etc. El mejor catalizador parece ser, en la hora actual, el óxido de zinc químicamente puro, y éste es el que se cree que se ha adoptado en la gran fábrica de Alemania. Si se quiere eliminar por completo dichas reacciones parásitas, es necesario renunciar, por lo tanto, para el caldeo de la cámara catalítica, al empleo tan frecuente de las espirales incandescentes de hierro o níquel, y aun excluir de todo el material de la cámara ambos metales, tan útiles por otra parte para resistir las elevadas presiones de trabajo, que parece serán del orden de 800 a 900 atmósferas.

Este nuevo modo de producción del alcohol metílico (líquido volátil y de olor agradable, bien conocido en el comercio con el nombre de *espíritu de leña*, pues por destilación de la madera es como se le obtiene actualmente), parece estar llamado a desempeñar un papel importante en Química industrial. Por lo que se puede juzgar en la hora presente, el consumo de gas de agua, que es la única materia primera necesaria, no pasará de 3 m.³ por litro de alcohol. Esto permite evaluar un coste total de fabricación de 25 a 35 francos oro por hectolitro: lo cual, aun teniendo en cuenta el menor poder calorífico del nuevo carburante, hace entrever la posibilidad de que entre en competencia con el benzol y la esencia de petróleo. Tiene ventajas, por otra parte, sobre el alcohol ordinario por su mayor volatilidad. Y no parece improbable que, como combustible doméstico, sustituya asimismo en gran parte al alcohol desnaturalizado.

Pero sobre todo, la industria de las materias colorantes encontrará en el alcohol metílico de síntesis, exento de acetona, una materia primera abundante para la fabricación de un producto intermedio nece-

Digitized by Google

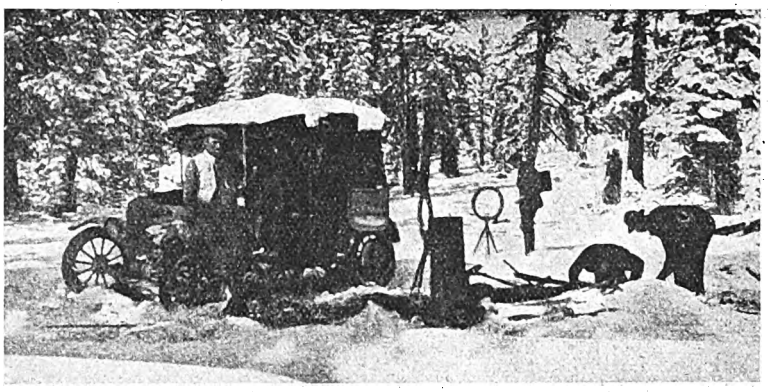
sario, que es la dimetilanilina. Finalmente, como es fácil convertir el alcohol en aldehido, o formol, por sustracción de una molécula de hidrógeno, se puede prever una baja muy notable en el precio de este importante producto, y consiguientemente un gran desarrollo de la industria de las resinas artificiales, como la bakelita, neradol, galalit, etc. Y aun lo más notable tal vez de este invento, es el hacer entrever una vez más la gran aplicación industrial que puede tener la catálisis para otras síntesis del mismo género.

Recorrido transversal del África en automóvil.—La expedición automovilista dirigida por Edmundo Tranin, que salió el 8 del pasado diciembre del puerto de Konakry, en la costa de Guinea, llegó a Massaua, puerto del Mar Rojo, el día 20 del pasado febrero, después de haber recorrido de E a W de África, una distancia de unos 6000 kilómetros.

Los carruajes en que se realizó la expedición eran dos automóviles Rolland-Pilain de tipo ordinario, con la sola diferencia de que iban provistos de un aparato que permitía el uso de aceite de palma o nafta, en lugar de petróleo. El motor de ambos era de 10 caballos. El principal objeto de la expedición consistía en demostrar la posibilidad de emplear un combustible que podía obtenerse económicamente durante el trayecto.

La primera parte del viaje, al atravesar el África occidental francesa, fué muy penosa, a causa de la crecida del río Niger, y en algunos puntos tuvieron que transportarse los carruajes en almadías. El 18 de diciembre llegaron los expedicionarios a Bamako; el 26 a Zinder; al lago Tchad el 4 de enero, y el 13 a Fort Lamy, a orillas del Shari. En las cercanías del lago Tchad, el suelo ofrecía tan malas condiciones, que a menudo los expedicionarios tenían que empujar los vehículos, y uno de los automóviles tuvo que abandonarse porque se atascó en un pantano, y el viaje continuó con bastante dificultad con un solo vehículo a través del territorio de Ubangi-Shari. Los expedicionarios llegaron a Abeshr, capital del territorio de Wadai, el 24 de enero; atravesaron luego el Sudán angloegipcio y alcanzaron el Fasher el 3 de febrero.

Continuaron luego el viaje hasta Jartum, y llegaron, por fin, a Massaua en el Mar Rojo, el 20 de febrero.



Exploración eléctrica de terrenos mineros en Sierra Nevada (California)

La exploración eléctrica de los terrenos mineros.—Los trabajos de investigación sobre las corrientes telúricas, a que se dedican algunos observatorios de Geofísica, entre ellos el del Ebro en España, han conducido últimamente a resultados del mayor interés en el dominio de la Geología aplicada. Estas corrientes son debidas probablemente a acción más o menos directa del sol, y siguen en su marcha una dirección general bastante constante. Pero se ha observado que tanto su dirección como su intensidad varían a veces notablemente de un lugar a otro: y esta particularidad, que no puede explicarse sino por las diferencias de conductibilidad eléctrica de los terrenos, ha sido el punto de partida de un nuevo método de exploración geológica, que ha empezado ya a aplicarse con gran éxito al descubrimiento de los yacimientos mineros del subsuelo de una región. (Véase en IBÉRICA, vol. V, n.° 111, pág. 102, un sistema algo parecido que se utilizó para descubrir proyectiles ocultos en el terreno, aunque allí se aplicaba un principio físico distinto al del método de exploración geológica.

Para ello, en vez de utilizar las indicaciones proporcionadas por las débiles corrientes telúricas naturales, se mandan directamente al terreno por medio de estacas o pilotes metálicos corrientes de gran intensidad, que se difunden en todas direcciones y se transmiten a largas distancias, donde con aparatos receptores sensibles es posible comprobar su existencia, y sacar de ellas datos preciosos para el conocimiento de la naturaleza de los terrenos por donde han atravesado. La conductibilidad eléctrica de los terrenos normales (granito, gneis, pizarra, etc.) es determinada previamente con mucha exactitud: de suerte que si, en cierta extensión homogénea constituída por alguna de estas rocas, hay interpuestas algunas capas de conductibilidad distinta, se delata fácilmente su existencia por las variaciones que en la dirección e intensidad han experimentado las corrientes que se recogen en el aparato receptor. Así, por ejemplo, los minerales de cobre y de otros metales son excelentes conductores, mientras que el esquisto petrolífero, el lignito y otros muchos, tienen una conductibilidad muy pequeña: los primeros refuerzan la corriente, los segundos la debilitan. Bajo este respecto, los distintos minerales aprovechables se han clasificado en tres grandes grupos: buenos, malos y medianos conductores. Los primeros y los

Digitized by Google

segundos son los más fáciles de descubrir por este medio: la dificultad es mayor en los terceros.

Este método de origen alemán, a que se ha dado el nombre de *Elbof* (Elektrische Bodenforschung) se ha empezado a aplicar en los Estados Unidos de Norteamérica por un grupo de ingenieros alemanes llamados por la dirección de Minas de aquel país; y los primeros ensayos han tenido tan buen éxito, que se ha constituído una sociedad con capitales importantes para proseguirlos en los distritos de Kansas, Missouri y Oklahoma, donde existen minas de plomo y zinc de complicada topografía y por lo mismo de difícil exploración. Más recientemente ha empezado a trabajar también el mismo grupo en unas minas de cobre de Sierra Nevada (California), de la *Walker Mining Co.* Aquí se presentaron dificultades especiales por la naturaleza casi virgen del terreno (figura de la página anterior) y su gran altitud. Todo el equipo iba contenido en un automóvil, cuya fuerza motriz se aprovechó además para mover el generador de corriente eléctrica, la cual ha de ser alterna para poder distinguirla fácilmente de las corrientes telúricas naturales, en los aparatos de recepción (fig. adjunta). Los trabajos de campo han durado sólo diez días. Al mismo tiempo que sobre las corrientes, se han hecho experiencias sobre el magnetismo, para determinar la dirección de las líneas de fuerza del campo magnético terrestre. La interpretación de los datos recogidos es lo más difícil, y sólo puede encomendarse a personas de larga experiencia; pero se llega por este medio a fijar con gran seguridad, además de la existencia y posición general de los criaderos, su dirección, su grueso, su profundidad e inclinación, la posición de las fallas y roturas etc.; y esto no sólo en las capas superficiales, sino también hasta profundidades de 1000 a 1500 metros.

Aparatos de recepción

Las experiencias en las citadas minas de California han comprobado suficientemente la bondad del método, pues sus resultados están en muy buen acuerdo con algunos datos que se poseían ya sobre la dirección y potencia de varios filones en explotación.

León Maquenne.—Ha fallecido recientemente el renombrado botánico francés León Maquenne, que se había distinguido especialmente en trabajos de Química y Fisiología vegetal.

En el dominio de la Química inorgánica estableció la fórmula del ácido hiponítrico, descubrió los nitruros alcalinotérreos, y dió el primer método práctico de preparación del acetileno mediante los carburos metálicos. Nadie sospechaba aún en aquella época la importancia industrial que debían alcanzar el carburo de calcio y el acetileno, gracias a los trabajos de Moissan y de Bullier. Por lo que toca a la Química orgánica, hay que citar sus investigaciones acerca de los azúcares, y principalmente sobre la inosita y la perseíta. La inosita es un isómero de la glucosa que fué descubierto por Scherer en los músculos y luego en otros órganos, y más tarde en los vegetales por H. Vohl. Solía colocársela, junto con la manita, en la serie grasa; pero realmente se ignoraba su composición química, hasta que Maquenne probó de manera irrefutable que este principio inmediato, tan extendido en los seres vivos, era un hexahidrobenceno, y por consiguiente, un derivado de la serie aromática.

En cuanto a la perseíta, que se encuentra en los frutos del aguacate, se la creía generalmente análoga a la manita y con la misma fórmula que ésta: $C_6 H_{14} O_5$; pero Maquenne descubrió que pertenecía a una serie superior, y era el primer tipo conocido de un azúcar, con siete y no con seis átomos de carbono.

La importancia de los resultados obtenidos por Maquenne en Fisiología vegetal, no es menor que la de quéllos, y se refieren en especial a la presión osmótica del jugo celular, a la respiración de las hojas y a la función clorofiliana, a la fisiología de las semillas, y a la influencia ejercida en la vegetación por los elementos químicos en cantidades sumamente pequeñas. Maquenne estableció notables relaciones entre las variaciones de presión osmótica del jugo celular y la ascensión de la savia.

Mediante larga serie de investigaciones empezadas en 1885 con Dehérain y luego con Demoussy, demostró que la respiración de los vegetales en crecimiento, es función reductora y no oxidante. Encontró también que manteniendo las semillas en un vacío seco, cesan por completo de transformarse y conservan, puede decirse que indefinidamente, su poder germinativo. Por último, Maquenne, en colaboración con Demoussy, descubrió que cantidades sumamente pequeñas de calcio contrarrestan la acción tóxica que Dehérain había observado ejercen vestigios de cobre disueltos en agua destilada impidiendo la germinación de las semillas; y luego, sirviéndose de un método nuevo y muy ingenioso, reconoció Maquenne la existencia del cobre no sólo en las tierras donde se cultiva la viña, que contienen más o menos cantidad de caldo bordelés, sino en todas las tierras cultivadas.

Empezó entonces a saberse que el cobre existe en muy pequeñas cantidades en las plantas, y utilizando el método mencionado, se ha dosificado este metal en muchos vegetales, y se ha dado extensión general a este conocimiento. Algo análogo ocurrió con el hierro, en virtud de los trabajos de Maquenne y Cerighelli.

Digitized by Google

LOS CAMBIOS DE NIVEL EN LAS CUEVAS DEL DRACH (MANACOR, MALLORCA) Y SU OSCILACIÓN RÍTMICA DE 40 MINUTOS (*)

Las cuevas son suficientemente conocidas para que nos detengamos en su descripción (1) y así entramos inmediatamente en la materia que constituye el objeto de nuestra comunicación.

Los lagos son tres: el *Miramar*, dedicado posteriormente a *Martel*, el de *Las Delicias* y el *Lago Negro*. Según nuestros informes, en ninguno de ellos se había hecho un estudio sistemático de los cambios de nivel, y las observaciones de los guías y alguno que otro explorador no permitían otra conclusión fuera de la que, en los días de temporal y cuando el viento soplaba del mar, las aguas subían.

Lo que nos decidió a emprender un análisis apropiado de estos cambios, fué el haber notado, ya en nuestra primera visita, diciembre de 1922, que las aguas del mar, en un entrante que forman en las inmediaciones de las cuevas, iban unas veces hacia tierra y otras hacia el mar, con un período que oscilaba alrededor de los 10 minutos. Este fenómeno nos hizo concebir la esperanza de que, si los lagos interiores comunicaban con el mar, podría ser estudiado en los mismos con mucha mayor precisión, por quedar al abrigo del viento y de toda otra causa perturbadora. Aguijoneaba mi interés por el estudio del fenómeno, la posibilidad de que aquella oscilación rítmica tuviese alguna relación con el período de 21 minutos aproximadamente, que, según H. H. Turner (2), domina en la repetición de los temblores y que en último término fuese debida a una especie de *pulsación* de la corteza de nuestro planeta, como reliquia de la que pudo tener en estado gaseoso, a semejanza de la que probablemente poseen algunas de las estrellas variables.

Obtenidas toda clase de facilidades por parte del propietario señor Servera, ensayamos la instalación preliminar de un aparato registrador de nivel en el Lago de las Delicias (1). Además de las dificultades y molestias anejas a la observación dentro de las cuevas, y al carácter abrupto de las orillas del lago, tropezamos con una complicación imprevista: la amplitud de la oscilación del nivel en las primeras 24 horas, fué tal, que la aguja inscriptora se salía del campo; al reducir su brazo de palanca, corríamos riesgo de que otros movimientos de menor amplitud y más corto período, quedasen confundidos. Después de varias tentativas, pareció lo más práctico adoptar la reducción de $^1/_8$. Ya la primera gráfica puso de manifiesto tres variaciones principales en el nivel de las aguas: una, la de mayor amplitud, debida al influjo de la presión atmosférica; otra, debida a la acción de la luna que ya suponiamos, y otra, por fin, mucho más rápida y de carácter bastante regular, cuyo estudio dispertaba particular interés. No pudiendo detenernos por más tiempo en Manacor, quedaron encargados de la adaptación y cambio de las gráficas semanales, los señores Llorens y Bosch arriba citados; pero la oxidación del aparato, debida al exceso de humedad, hizo que por de pronto no pudiesen asegurarse más que dos, de las cuales una viene reproducida en la figura 3.ª

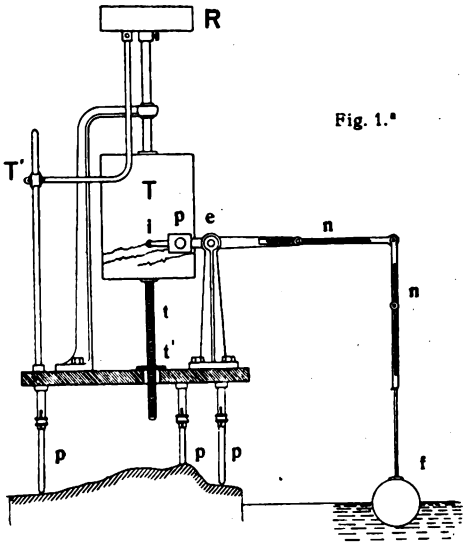


Fig. 1.ª

Aleccionados por la experiencia de las dificultades pasadas, hicimos construir en el taller de nuestro Observatorio del Ebro un aparato en regla (fig. 2.ª) que se adaptase a las condiciones particulares de la observación. Esencialmente se reduce a un tambor vertical T (fig. 1.ª) que gira por un aparato de relojería R (se aprovechó el de un antiguo registrador Grablovitz) y una palanca *e* de primer género con la plumilla inscriptora *i* en uno de los extremos y el flotador articulado *f* en el otro; como particularidades principales podemos citar las siguientes: el eje del tambor se adapta al del reloj, y al mantenerse éste fijo por medio de un tope T', gira el tambor en sentido contrario y su paso de rosca *t* le obliga a descender dos milímetros por vuelta: de esta manera la gravedad favorece la misma marcha del

(*) Los originales de este trabajo nos los entregó el autor, después de haberlos leído en la sesión de la Real Academia de Ciencias y Artes de Barcelona, celebrada el 20 de febrero último. Le agradecemos esta deferencia.—N. de la R.

(1) El P. Rodés remite al lector a un artículo de M. E. A. Martel, principal investigador de las cuevas, reimpreso últimamente por el actual propietario de las mismas, el culto abogado don Juan Servera. Los lectores de IBÉRICA encontrarán la descripción de dichas cuevas y las principales investigaciones de Martel en IBÉRICA, volumen VI, número 156, página 408.—N. de la R.

(2) Véase Monthly Notices, Geophysical Supplement, volumen I, número 2, enero de 1923.

(1) Debo hacer constar mi agradecimiento a los señores don Antonio Llorens y don Mateo Bosch, Pbro. por la valiosa ayuda que me prestaron, facilitando el primero un tambor con aparato de relojería, y adaptándolo el segundo a las conveniencias del registro, siguiendo las indicaciones del autor.

Digitized by Google

reloj; la velocidad de giro es de una vuelta por hora; el brazo de palanca del flotador es variable por medio de enchufes *n*, lo que permite reducir o ampliar a voluntad las oscilaciones del nivel, y además el brazo de la plumilla lleva un peso corredizo *p'* que permite subir o bajar la aguja, para llevarla a la región deseada, sin necesidad de variar el peso del flotador; todo el aparato, construído de latón, descansa sobre un soporte de madera cuyos tres pies *p*, de longitud variable, permiten adaptarlo y nivelarlo entre las rocas. La sensibilidad del aparato resultó extrema, hasta el punto de permitir apreciar diferencias de nivel que alcanzaban sólo unas décimas de milímetro de amplitud y unos cuantos segundos de período.

El 2 de enero del corriente año llegábamos de nuevo a las cuevas, y aquella misma tarde quedaba montado y en marcha nuestro registrador de nivel.

Los materiales analizados para este estudio abarcan, en conjunto, más de seiscientas horas de gráficas y unas quince horas de observación directa. Nos aseguramos de la constancia en la marcha del reloj necesaria para la medida de las abscisas proporcionales al tiempo, anotando directamente el desarrollo de la curva el primero y el último día de observación, obteniendo en ambos casos 11'2 mm. (espacio entre dos divisiones principales de la gráfica) (fig. 5.ª) en 2'39 minutos. En la gráfica de la marea se omitió esta precaución, pero tratándose de un período mucho más largo, el error es despreciable y con seguridad no llega a los 7 minutos por período.

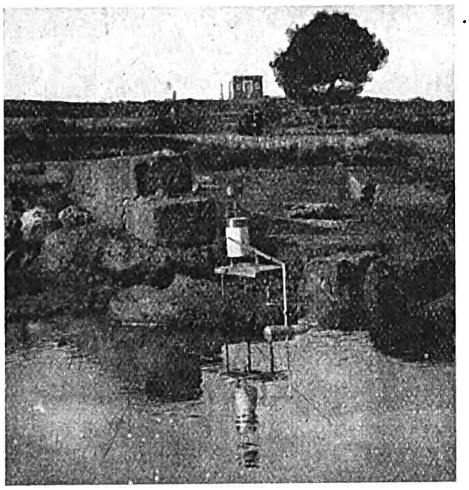


Fig. 2.ª

Para facilitar la medida de las ordenadas correspondientes a los diferentes niveles, eliminando al mismo tiempo el error introducido por el descenso del tambor al girar en su tuerca *t'*, se refirió su lectura a un eje que formase con el de las abscisas un ángulo igual al del paso de rosca, o dos milímetros por vuelta. Como el período de las variaciones más rápidas se superpone al de la marea, el influjo de ésta, que durante varias horas, tanto en la rama ascendente como en la descendente, puede considerarse como uniforme, se eliminó dividiendo $y_n - y_o$ (diferencia entre dos ordenadas extremas de una misma rama) por *n* y restando sucesivamente de cada una de ellas

$$\frac{y_n - y_o}{n},\quad 2\,\frac{y_n - y_o}{n},\quad 3\,\frac{y_n - y_o}{n},\quad 4\,\frac{y_n - y_o}{n},\ldots$$

con lo que las oscilaciones debidas al período superpuesto, quedaron de relieve con suficiente distinción sin necesidad de recurrir al análisis armónico.

Hecha esta ligera exposición de los materiales y del método para su estudio, veamos los resultados.

Oscilación debida al cambio de presión.—Es la de mayor amplitud y sus límites corresponden a los de la oscilación de la columna barométrica, si se tiene en cuenta la densidad del mercurio con respecto al agua: un aumento de presión atmosférica, igual a un milímetro de mercurio, origina un hundimiento de algo más de un centímetro en el nivel de los lagos, lo que *prueba que éstos comunican más o menos directamente con el mar.* El mecanismo del fenómeno es por demás sencillo, tratándose de vasos comunicantes a los que hay que equiparar dos vastas regiones del mar sujetas a diferente presión: el nivel se eleva en la rama de menor presión y se hunde en la de mayor presión, hasta que se restablezca el equilibrio y la presión total sea la misma a una profundidad constante. Según esto, cuando la región del Mediterráneo que rodea la isla de Mallorca, o las Baleares en general, está bajo un régimen anticiclónico, las aguas se apartan y baja su nivel con relación al de las costas que permanecen inmóviles; este fenómeno, ordinariamente difícil de observar en el mar libre por la continua agitación de las olas, se hace del todo conspicuo (según hemos podido comprobar durante agosto de 1924 y enero de 1925) en los lagos de las cuevas del Drach; debido a que su nivel es efecto de la presión de conjunto que sobre ellos ejerce la altura del agua del Mediterráneo. El efecto del anticiclón, que ordinariamente domina durante el mes de enero en la Península Ibérica y sus alrededores, es tan manifiesto en los lagos, que el descenso que en ellos origina es conocido por los naturales con el nombre de «las baixas de janer» (1). El presente año, en que la presión durante enero ha sido extraordinariamente alta, los niveles han alcanzado valores ínfimos, según el testimonio de los guías y conforme pudimos observar en las señales de las paredes y de las estalactitas. También es conocido que en días de temporal las aguas están muy altas, lo cual es debido principalmente, no al empuje del viento y de las olas como vulgarmente se ha creído, sino a la depresión atmosférica que ordinariamente coincide con los temporales. La concreción de las sales en forma de bolsas y rosetones alrededor de las columnas, permite constatar que los niveles han oscilado unos 30 centímetros por arriba

(1) Las mismas impresiones pudo recoger el autor en una pequeña cueva, junto a San Antonio, Ibiza, que se aprovecha para vivero de langostas.

Digitized by Google

Datos relativos a la marea registrada en las cuevas del Drach, 25 agosto - 10 septiembre de 1924

N.º	Fecha de los máximos	Intervalo entre máximos de nivel		Amplitud reducida				Intervalo entre mínimos de nivel		Luna	
		En mm.	En horas	Rama *a*	Rama *b*	$\frac{a+b}{2}$	Marea	En mm.	En horas	Declinación	Paso
0	25 agosto 19ʰ 42ᵐ	0'0	0ʰ 0ᵐ	56 mm.	32 mm.	44		−0'0	0ʰ 0ᵐ	+19°	** s
1	26 » 7 24	−19'5	11 42	16 »	24 »	20	32	+21'0	12 36	+19	i
2	» » 20 18	+21'5	12 54	72 »	24 »	48		−20'0	12 0	+18	s
3	27 » 7 24	−18'5	11 6	24 »	40 »	32	40	+19'5	11 42	+17	i
4	» » 20 0	+21'0	12 36	80 »	64 »	72		−19'5	11 42	+16	s
5	28 » 7 42	−19'5	11 42	8 »	16 »	12	52	+21'5	12 54	+15	i
6	» » 20 0	+20'5	12 54	80 »	32 »	56		−19'5	11 42	+13	s
7	29 » 7 42	−19'5	11 6	24 »	32 »	28	42	+21'0	12 36	+12	i
8	» » 20 0	+20'5	12 18	88 »	40 »	64		−18'5	11 6	+10	s
9	30 » 7 42	−19'5	11 42	24 »	40 »	32	48	+22'0?	13 12	+8	i
10	» » 20 0	+20'5	12 18	88 »	56 »	72		−18'0	10 48	+6	s
11	31 » 8 0	−20'0	12 0	24 »	40 »	32	52	+22'5	13 30	+4	i
12	» » 20 18	+20'5	12 18	80 »	64 »	72		−10'5	11 42	+2	s
13	1 Sept. 8 0	−19'5	11 42	24 »	56 »,	40	58	+20'5	*12 18	0	i
14	» » 21 48	+23'0?	13 48	72 »	64 »	68		−22'0?	13 12?	−2	s
15	2 » 10 6	−20'5	12 18	40 »	40 »	40	54	+23'0	13 48	−4	i
16	» » 22 24	+20'5	12 18	80 »	48 »	64		−18'5	11 6	−6	s
17	3 » 10 24	−20'0	12 0	48 »	24 »	36	50	+21'5	12 54	−8	i
18	» » 22 6	−19'5	11 42	48 »	48 »	48		−19'0	11 24	−10	s
19	4 » 10 42	+21'0	12 36	40 »	64 »	52	50	+22'0	13 12	−12	i
20	» » 22 24	−19'5	11 42	32 »	72 »	52		−20'0	12 0	−14	s
21	5 » 12 12	+23'0	13 48	48 »	24 »	36	44	+21'5	12 54	−15	i
22	» » 23 0	−18'0	10 48	40 »	40 »	40		−18'5	11 6	−17	s
23	6 » 13 24	+24'0	14 24	72 »	32 »	52	46	+21'0	12 36	−18	i
24	» » 23 36	−17'0	10 12	24 »	48 »	36		−20'5	12 18	−19	s
25	7 » 15 12	+26'0?	15 36?	64 »	32 »	48	42	+21'0	12 36	−19	i
26	8 » 0 48	−16'0	9 36	8 »	48 »	28		−20'5?	12 18	−19	s
27	» » 14 0	+22'0?	10 30	64 »	48 »	56	42	−20'0	12 0	−19	i
28	9 » 1 42	−19'5	11 42	8 »	40 »	24		+23'0?	13 48	−19	s
29	» » 14 54	+22'0	13 12	72 »	56 »	64	44	−19'5	11 42	−18	i
30	10 » 2 18	−19'0	11 24	16 »	x	x		+24'0	14 24	−18	s

* A las 4 de la madrugada del 1.º de septiembre 1924.

** s = paso superior de la luna por el meridiano; i = inferior.

y abajo del nivel medio, lo que arguye una oscilación barométrica de ± 23 mm. muy en consonancia con los valores realmente observados en nuestras regiones. Además, el mayor diámetro de los rosetones hacia la región media (véase fig. 6.ª) nos dice también que los niveles han estado comúnmente a la altura correspondiente a una presión normal, como era de prever.

Registro y estudio de la marea.—La curva semanal reproducida en la fig. 3.ª muestra con toda distinción la acción de la marea superpuesta a la acción del barómetro. El registro abarca desde 1.º de septiembre a las 10 de la mañana hasta la madrugada del 10 en que se paró el reloj, después de haber recorrido el tambor parte de la segunda vuelta, lo que origina la superposición de la curva en la parte izquierda de la gráfica. Las flechas M y M" corresponden a la marea alta, y las M' y M"' a la marea baja; la amplitud media de las oscilaciones diurnas alcanzó el valor máximo 57'6 milímetros el día 31, siguiente al de la luna llena, mientras que las mareas aisladas más altas de la serie, corresponden a los pasos superiores de la luna por el meridiano los días 30 y 31; las mareas más bajas, 32 y 41'6 milímetros, corresponden a las fechas en que por estar el sol y la luna en cuadratura se neutraliza en parte la acción de ambos astros. Desde luego se observa un máximo principal alternando con un máximo secundario, mientras que los mínimos son casi iguales y están más cerca del máximo secundario que no del máximo primario.

Para la mejor interpretación de la curva ayudará la figura 4.ª con la posición de la luna en las distintas fechas del registro. El 26 de agosto de 1924 la declinación era boreal, +19° y, tomando como ángulo límite del área cubierta por la marea alta el valor teórico 54° 44', resulta que las cuevas de Manacor (y en general el Mediterráneo) caían bajo la acción de una marea mayor al pasar por la posición M, con la luna en culminación, que no al ser llevadas por la rotación de la tierra en torno del N-S al extremo contrario M" en donde la marea alta es puramente relativa respecto de los niveles mínimos correspondientes a la posición M' y su opuesta.

En la tabla anterior figuran los datos referentes a 31 máximos analizados por el autor; en las columnas relativas a la amplitud (con las dos ramas ascendente *a* y descendente *b*), y particularmente a la del promedio $\frac{a+b}{2}$ puede verse esta serie alternante de valores correspondientes respectivamente a los pasos

Digitized by Google

superior *s* e inferior *i* de la luna por el meridiano. El 1.º de septiembre la declinación de la luna pasaba por el valor 0°, en que las condiciones del punto M y M" son idénticas respecto de la marea, y deben registrarse por consiguiente dos máximos iguales y simétricos (1); debido a los roces y a la inercia de la masa de agua puesta en movimiento, esto no se verifica evidencia en la tabla, en la columna de los intervalos; nótese también que al invertirse los máximos por haber pasado la luna al hemisferio sur, se invierte también la duración de los intervalos, según puede observarse a partir del 3 de septiembre: tal es el hecho puesto de relieve por la gráfica; su causa consiste probablemente en que, deslizándose la *marea de este a*

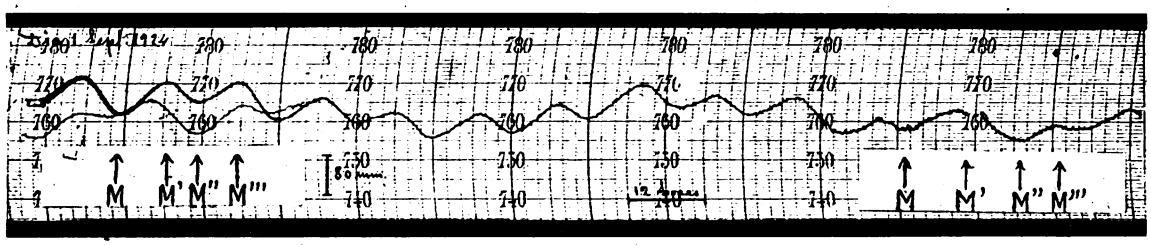


Fig. 3.ª

hasta el día 3 ó 4 en que aparecen dos máximos de la misma amplitud. Al disminuir la declinación de la luna las condiciones van cambiando, hasta que el 8 de septiembre se han invertido del todo con relación a las del 26 de agosto; en esta nueva posición de la luna, las cuevas atraviesan el área de máxima marea en M" o sea durante el paso inferior de nuestro satélite por el meridiano y, efectivamente, en la misma columna de los promedios vemos que, a partir del día 5, con un retraso de 4 días, las amplitudes mayores *oeste*, por razón de la rotación de la *tierra de oeste a este* más rápida que la revolución lunar, queda favorecida la salida más bien que la entrada de las aguas, por la especial posición del estrecho de Gibraltar al oeste del Mediterráneo. Esta falta de simetría en los máximos se trasluce también en los mínimos (véase la tabla) que aparecen asimismo separados por intervalos de un valor oscilante, de los cuales el más largo corresponde a dos mínimos separados por un máximo principal, y el más corto a dos mínimos se-

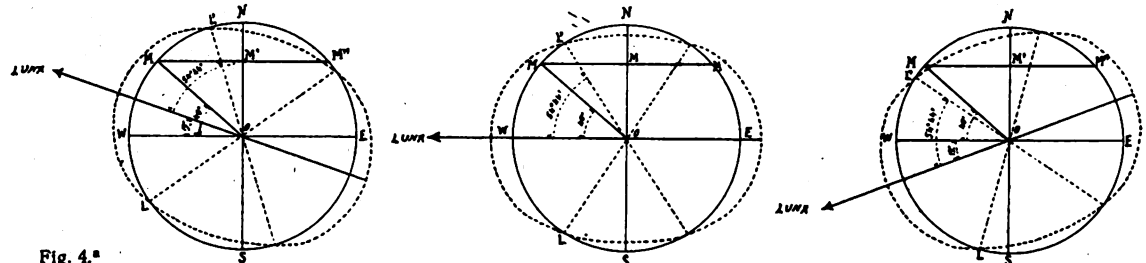


Fig. 4.ª

corresponden al paso inferior de la luna y las menores al paso superior. En la región derecha de la gráfica resulta conspicua la inversión, como también en la parte inferior del trazo de curva superpuesta que presenta un máximo de nivel correspondiente, como el de arriba al paso inferior, pero de mayor amplitud.

Teóricamente el intervalo entre dos mareas altas o dos máximos debería ser igual, pero la curva indica con evidencia que no lo es, sino que entre un máximo principal y un máximo secundario transcurre menos tiempo que entre un máximo secundario y un máximo principal; o, dicho en otros términos, el Mediterráneo, en su región occidental, necesita más tiempo para pasar del nivel h al nivel $h+d$ que no para volver del nivel $h+d$ al primitivo nivel h, como puede verse con parados por un máximo secundario; en los últimos términos de la serie se observa, si bien con algún retraso, una inversión análoga a la registrada en los máximos y debida a la misma causa.

Teniendo en cuenta que la luna nueva pasa por el meridiano a las 12^h, y que la mayor marea debida al paso superior del día 30 se registró a las 20^h (prescindiendo de la diferencia entre el tiempo local de las cuevas y el tiempo local de Greenwich), se infiere que la marea lleva, aproximadamente, unas 8 horas de retraso con relación a la marcha lunar.

El intervalo medio entre dos mínimos resulta en nuestras gráficas $12^h\ 22^m\ 12^s$, y entre dos máximos $12^h\ 13^m\ 12^s$; la indecisión respecto a la duración de los tres intervalos marcados con (?) que corresponden al cambio de gráficas y a un pequeño desplazamiento del tambor, y la falta de exactitud en la marcha del reloj, pueden introducir en el promedio un error que difícilmente llegará a los ± 7 minutos.

(1) Prescindimos naturalmente de la pequeña diferencia (1/44) que en igualdad de condiciones existe entre la marea causada por el paso superior y el paso inferior.

También prescindimos, por su pequeñez, de la acción solar.

Digitized by Google

Oscilación rítmica de 41 minutos (Seiches).— Como hemos insinuado anteriormente, ya las primeras horas de registro demostraron la existencia de una fluctuación en el nivel del lago, cuya traza puede observarse parcialmente en la gráfica que hemos reproducido. En ella medimos la duración de 86 períodos repartidos en distintos días, y obtuvimos los resultados siguientes: 8 períodos de 40'5 minutos, 3 de 38'6, 4 de 37'8, 4 de 40'5, 11 de 39'2, 14 de 42'4, 7 de 46'2, 10 de 36'0, 12 de 42'0, 8 de 38'2, 5 de 43'2. Como se ve, el período oscila alrededor de los 40 minutos con un promedio de 40'76 minutos; atendida la frecuencia con que aparecen cada uno de los valores individuales, la amplitud media de la oscilación es de 8 mm. y sólo en un caso alcanzó 16 mm.

Las curvas obtenidas durante enero del año actual, con una velocidad de giro de una vuelta por hora (aproximadamente 22'5 mm. en 4'7 minutos), si bien mostraron algunas variantes, confirmaron no obstante la existencia de esta oscilación rítmica cuya causa no puede ser debida a circunstancias fortuitas, sino que actúa de una manera estable. Reconstruídas las curvas con las medidas de más de quinientas ordenadas separadas entre sí por intervalos de 2'35 minutos, y aplicadas las correcciones de que hablamos al principio de este trabajo, encontramos entre los puntos de inflexión los siguientes intervalos en minutos: 37'6, 28, 40, 42, 33, 35'2, 37'6, 49'0, 35'2, 33, 35'2, 37'6, 37'6, 37'6, 44'6, 37'6, 37'6, 37'6, 37'6, 37'6 con un promedio de *37'6 minutos* dando a todos el mismo peso. De la significación real de este valor es garantía el que, reconstruídas y medidas por segunda vez e independientemente las curvas, obtuvimos como duración media del período el valor 38 minutos que coincide prácticamente con el anterior. Si se compara, no obstante, con el obtenido en septiembre de 1924, se ve que ha disminuído en 3 minutos; una disminución todavía más marcada ha experimentado la amplitud, que en septiembre era por término medio de 8 milímetros y en enero llega escasamente a los 5 mm. y se queda muchas veces inferior a los 3 mm. El decidir si este cambio es fortuito o es constante y dependiente de las estaciones, requiere naturalmente observaciones ulteriores que pensamos continuar.

Oscilaciones de nivel semejantes han sido encontradas en otros mares cerrados y también en lagos, como los de los Estados Unidos de N. A. y el lago de Ginebra, de donde tomó el nombre de Seiches (1).

Los períodos de una oscilación principal completa varían en los mares y lagos explorados, entre varias horas y varios minutos. En recipientes cerrados y experimentos de laboratorio se han producido oscilaciones de agua cuyo período obedece a la fórmula

$$t = \frac{2l}{\sqrt{gh}}$$

en la que l es la longitud del recipiente, g la aceleración de la gravedad y h la profundidad; pero por lo visto en la naturaleza deben entrar otros factores, ya que en el Báltico (1) y en la bahía de San Francisco de California (2), de condiciones físicas y climatológicas completamente distintas, se han registrado oscilaciones con un período prácticamente igual al hallado por nosotros en el Mediterráneo o sea 41 minutos, que no encaja con la fórmula; que la oscilación es del Mediterráneo y no peculiar de los lagos de las cuevas, lo prueba, además de la pequeñez de éstos, el hecho de que la hemos registrado igual en los tres lagos, sumamente diferentes entre sí en superficie y profundidad.

Cuál pueda ser la causa de esa oscilación de las aguas del Mediterráneo, del Báltico y de la bahía de San Francisco con un período aproximado de 41 minutos, no es pregunta fácil de contestar; pero entre la duda de si es resultado remoto de los cambios de presión y agentes atmosféricos en general, o más bien efecto de una oscilación de la corteza terrestre más o menos modificada, nos inclinamos a esta última interpretación, aunque con las naturales reservas. En el caso de que constituya un fenómeno geológico, esta pulsación de la corteza terrestre reviste verdadero interés cósmico si se relaciona, como lo hace Turner, con el período de 21 minutos hallado en la frecuencia de los terremotos, y más aun si en último término hay que acudir para explicarla a una primitiva conmoción de la masa gaseosa de nuestro planeta. La posibilidad de que el fenómeno sea debido a ondas lentas y amortiguadas, no queda sin embargo excluída, pues la tendencia al aumento de período es bien manifiesta, cuando se parte de las primordiales y rápidas ondulaciones originadas por el viento al rozar con la superficie del agua. Hay que confesar, no obstante, que en este caso existiría una gran laguna entre las ondas de más largo período directamente observadas en el Océano y las registradas en los lagos de las cuevas e indirectamente en el Mediterráneo.

Oscilación rítmica de más corto período en el mar.—Algo hacia el norte de las cuevas y a muy poca distancia de las mismas, forma el mar un entrante sinuoso de algo más de 10 metros de diámetro que se continúa con las aguas semiestancadas de un riachuelo, en una extensión de unos cuantos centenares de metros hacia el oeste; al atravesar la carretera, se estrecha el cauce de las aguas para pasar por los dos ojos del puente, de unos dos metros de luz; esto hace que cualquier oscilación del agua se manifieste allí por una corriente intensa que alcanza varios metros por segundo y en ocasiones produce diferencias de nivel de más de 20 centímetros en el intervalo de unos minutos; a esta circunstancia se debió el que nos llamara la atención el curiosísimo fenómeno de que dan idea las curvas de la fig. 5.ª En ellas aparece una fluctuación de nivel bien definida, pero de amplitud variable, que alcanzó en esta ocasión

(1) Véase, por ejemplo, S. A. Arrhenius «Lehrbuch der Kosmischen Physik», edición alemana 1903, pág. 445 y siguientes.

(1) Véase O. Meissner, Phys. Zeitsch., 1922, p. 121.

(2) Artículo de Turner antes citado, en donde verá el lector una serie de períodos entre 40 y 45 minutos.

Digitized by Google

6 cm.; el *período*, si bien muy marcado, es también *variable* y oscila entre 5 y 10 minutos, llegando, en algún caso aislado, hasta 15 minutos. A este período, si bien con distinta fase, corresponde el cambio de dirección (independiente, por supuesto, de la que llevan las olas en la superficie) en la corriente, la cual, como dijimos, es a las veces muy marcada e impetuosa. Observamos directamente, reloj en mano, varios centenares de períodos, pero el conjunto de todos

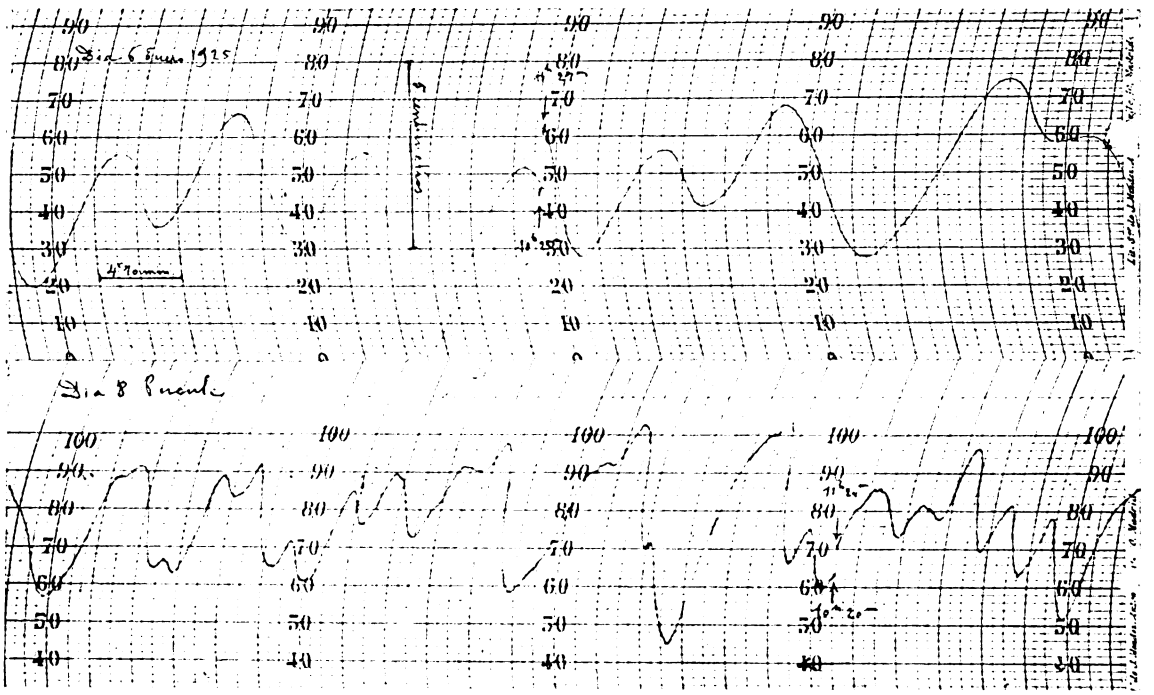


Fig. 5.ª

los datos apenas arroja nueva luz sobre los que se deducen directamente de las dos gráficas adjuntas.

En la inferior puede observarse un armónico de algo más de 2 minutos superpuesto al período principal; algunas veces el período queda cortado por una *pausa* o *indecisión*, como puede observarse en el centro de la curva, un tanto hacia la derecha. La diferencia entre las dos gráficas es tanto más notable, cuanto que fueron obtenidas a la misma hora de la mañana, en el mismo sitio y en condiciones del mar casi idénticas, si no es que el viento soplaba del mar con alguna mayor fuerza el día 8. El promedio de 55 períodos completos, de los mejor definidos y del tipo representado por la gráfica superior, nos dió una duración de 8'2 minutos, que concuerda bastante bien con el valor 7'9, promedio de los registrados en la gráfica. De esta oscilación no se encuentra la traza en los lagos del interior de la cueva, lo cual, teniendo en cuenta que en su nivel llegamos a registrar una diferencia de 16 mm. en 20 minutos, hay que atribuirlo probablemente a que las crestas de estas oscilaciones están demasiado próximas para que influyan en el nivel de los lagos, cuya altura depende de la presión de conjunto en las regiones vecinas del mar.

Oscilaciones de carácter sísmico.—Ordinariamente el trazo de las curvas es perfectamente limpio y uniforme, pero en algunos días y particularmente el 3 de enero alrededor de mediodía se distinguen unas pulsaciones en que abunda un período de alrededor de 10 segundos con una amplitud de medio milímetro, y otras todavía más rápidas, que en algunos momentos alcanzaron hasta milímetro y medio; algunas de ellas las pudimos observar visualmente y de su naturaleza sísmica no se puede dudar (1). La superficie tranquila de estos lagos al abrigo de toda causa perturbadora que no sea la gota de agua desprendida de la estalactita, constituye un medio de extraordinaria fidelidad para poner de relieve los más leves movimientos y sacudidas del subsuelo (2).

Oscilación secular.—Las aguas del lago Martel han estado en tiempos pasados a una altura cerca de metro y medio superior al nivel actual, como puede verse en una hilera de estalactitas que presentan un abultamiento en un plano transversal paralelo al de la superficie del lago. El menor diámetro de estas expansiones, comparado con el de las que se han formado a la altura del nivel actual, indica, o bien que la permanencia de las aguas al nivel superior fué de

(1) Dada la imposibilidad de reproducir tan rápidas oscilaciones, dejamos de ofrecer al lector esta curiosa curva. También los sismógrafos de la Estación sismológica de Cartuja estuvieron especialmente agitados por microsismos, según nos comunicó su director R. P. Manuel María Sánchez-Navarro Neumann, S. J.

(2) En el lago Martel se registraron las dos veces que pusimos allí el aparato, ondas de uno a dos minutos de período que probablemente reconocen el mismo origen.

Digitized by Google

menor duración o que por lo menos corrían más aprisa dejando menor cantidad de sales depositadas. El paso de los niveles superiores a los inferiores, debió de ser anterior al estado actual del lago y relativamente brusco, pues no ha dejado su traza de sales en el trayecto intermedio.

También creemos poder concluir que la acumulación del agua estancada en el que es hoy *el lago Martel, es una de las fases más modernas de la cueva*, pues evidentemente es posterior: 1.° a todo el proceso de formación de la estalagmita B' y su correspondiente estalactita B (fig. 6.ª) cuyas puntas están separadas algo más de dos metros entre sí, y, según comprobamos, caen exactamente a plomo una encima de la otra (1); la superior tiene unos cuatro metros de longitud y un diámetro de unos 30 centímetros en su base, y la inferior es de más de un metro de altura; 2.° es también posterior al desprendimiento relativamente reciente (según la poca longitud de las nuevas estalactitas N) de los bloques caídos del techo, ya que sobre éstos se han formado las estalagmitas F, entre las cuales notamos una de 1 $^1/_2$ m. de altura aproximadamente. No es fácil encontrar una explicación que encaje en el marco limitado por los hechos; pero, por lo expuesto, parece incontrovertible que el fondo del lago Martel, estuvo originariamente sin agua que lo cubriese, y que por consiguiente, para explicar su entrada y estancamiento hay que admitir una de tres hipótesis: o que subió el nivel del mar, o que bajó el nivel de la isla, o que se abrió una comunicación más o menos directa con el Mediterráneo que antes no existía y por la que penetró el agua hasta equilibrar los niveles en la forma que hoy presenciamos. La primera hipótesis parece arguye un proceso lento que debería haber dejado huella en la concreción de las paredes, contra lo que indica la observación; lo mismo se diga de la segunda si el proceso fué lento, y si hubiese sido repentino no parece pudiese verificarse sin alteración de la cueva, en la cual, no obstante, y dentro del lago, algunas estalagmitas se correponden exactamente con las estalactitas; queda, pues, a nuestro entender, la tercera hipótesis como la más verosímil: se abrió comunicación con el mar y las aguas subieron hasta alcanzar el nivel del mismo; por consiguiente, si antes circulaban por el fondo aguas subterráneas, como se observa aun hoy en el fondo de las cuevas particulares del señor Caldentey, próximas a las «Dels Ams» pertenecientes al mismo dueño, no desembocaban al mar, como lo hacen actualmente aunque con muy poca velocidad, sino que se perdían entre las grietas y cavernas de capas más profundas; aun en la actualidad existen cavidades en seco a una profundidad que Martel evalúa en doce metros por debajo del nivel del mar, y del cual, por consiguiente, han de estar aisladas; el día en que se establezca comunicación quedarán inundadas al igual que los lagos actuales; en todo caso *las aguas del mar encontraron la cueva hecha*, si bien las olas, con su acción corrosiva y erosiva sobre la costa, pudieron facilitar la comunicación cooperando a la acción de las aguas subterráneas.

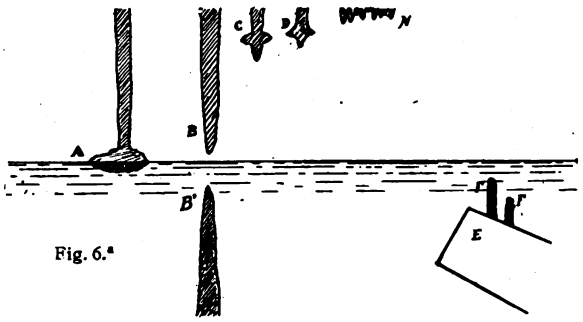


Fig. 6.ª

Tomando como superficie de conjunto de los lagos explorados un área máxima de 7000 m.² y teniendo en cuenta que la variación de nivel más rápida que registramos fué de 16 mm. en 20 minutos, resulta que en este mismo tiempo entraron en la cueva 7000 × 0'016 = 112 m.³ de agua o sea cerca de 100 litros por segundo en números redondos; como se ve, basta que la sección transversal del sifón o del boquete de comunicación tenga 1 m.² de superficie para mantener este régimen aun en el supuesto de una velocidad de 0'1m. por segundo tan sólo; naturalmente esto da el valor mínimo de la abertura y nada se opone a que sea algo mayor; no obstante, teniendo en cuenta el reposo absoluto de los lagos que no responde a las grandes olas ni a la oscilación exterior de ocho minutos de período, parece queda excluída una comunicación holgada con el Mediterráneo; lo más probable es un sistema de vasos comunicantes, una de cuyas ramas constituye sin duda la fuente submarina en el extremo de cala Murtra. La cantidad de sal que llevan las aguas de los lagos ha de ser necesariamente variable según pase agua del mar a los lagos o viceversa; la mayor distancia al mar del lago Negro y del lago de las Delicias, es causa de que domine en ellos el agua dulce, al contrario que en el Martel.

Conclusión.—Difícilmente se hallará una curva en la que puedan leerse fenómenos tan diversos como los registrados en nuestras gráficas: a pesar de haber sido obtenidas en un lago subterráneo, completamente a obscuras, ellas permiten seguir paso a paso a la luna por el firmamento, determinando su fase, su tránsito superior e inferior por el meridiano, y hasta su declinación; señalan la presión barométrica dominante en la región, reproducen fielmente una oscilación rítmica debida probablemente a la corteza terrestre y ponen por fin de relieve pequeñísimas trepidaciones del subsuelo que turban la superficie de los lagos.

Todos estos interesantísimos fenómenos actúan en la plumilla del registrador de nivel, para dejar su traza en la curva.

LUIS RODÉS, S. J.,
Director del Observatorio del Ebro.
Tortosa.

(1) En estas medidas el autor fué ayudado por el alumno de la Escuela de ingenieros don Joaquín Tintoré.

Digitized by Google

LOS CAMPOS ANALÍTICOS EN LA INTEGRACIÓN

La teoría de los campos de puntos analíticos influye con trascendental eficacia en el estudio de la función, ya se considere a ésta en sus elevaciones más genéricas, ya en sus más importantes especies. Entre éstas, ocupa puesto de preferencia la función integral, y a su constitución, vigoroso y sólido desarrollo, ha cooperado principalísimamente aquella teoría. Hacer patente esa poderosa virtualidad de ideas, que pudiera parecer se pierden en espacios fantásticos, es el fin de estas páginas. No demostraremos con detención cuanto digamos: un rápido y ordenado recorrido bastará a descubrir la fecundidad maravillosa de tan feraz terreno. Las demostraciones y desarrollos amplios, los propone el mismo autor de estas líneas en la segunda parte de sus «Principios de Análisis Matemático». Libros de orientación fundamental pueden ser éstos: la conocida Enciclopedia de las Ciencias Matemáticas, escrita con la dirección de las Academias de Gotinga, Leipzig, Munich y Viena; el clásico Tratado de Análisis de Jordan; y algunos de los que forman la Colección de Monografías acerca de las Funciones, dirigida por Borel, en especial el tratado de este autor sobre la Teoría de las Funciones;, los de Lebesgue y Vallée-Poussin acerca de la Integral del mismo Lebesgue, y las Lecciones referentes a las Funciones discontinuas que Baire publicó.

Números trasfinitos. Extremos de un campo. La celdilla.—1. De una agrupación ordenada de n números reales, en la que tan esencial sea la consideración del valor de cada número como la del orden que en la agrupación le corresponde, diremos que es un *punto analítico de especie* n o de n *dimensiones*. No se excluye el caso $n=1$. A los n números se los llama *coordenadas* del punto, si $n>1$; y al único número dícesele *abscisa*, si $n=1$. Con esto queda declarado qué entenderemos por *conjunto* o *campo analítico* de especie n o de n dimensiones: es un conjunto de puntos de ese nombre. Si el campo contiene a todos los puntos, se le llama *campo completo* o *espacio* de n dimensiones. Al campo de primera especie se le dice también *lineal*.

2. Al comparar entre sí campos de puntos analíticos es de importancia el considerar su mutua coordinabilidad o no coordinabilidad. Llámanse coordinables dos campos, si puede establecerse una correspondencia punto a punto, de modo que a todo punto del primer campo corresponda uno y solo uno del segundo y recíprocamente. Hay dos conjuntos fundamentales en la comparación de las coordinabilidades de los demás: Llamaremos *natural* al conjunto lineal cuyos puntos son todos y solos los que tengan por abscisas los números naturales; los puntos cuyas abscisas son todos y solos los números del intervalo (0, 1) forman el campo lineal que designaremos con ese mismo intervalo. Demuéstrase (como se verá en el apartado **11**) que estos dos conjuntos no son coordinables.

Conjunto de elementos cualesquiera coordinable con una parte del campo natural se dirá *finito*, siempre que aquella parte no sea a su vez coordinable con el campo natural íntegro. De un conjunto finito diremos que es *numerable*, aunque pronto veremos, que hay también conjuntos infinitos numerables. Todo conjunto de elementos cualesquiera, si no es finito, *tiene una parte coordinable con el conjunto natural:* ésta será la definición de conjunto *infinito*. Es también propiedad *privativa* de los conjuntos infinitos, y que podrá servir a su definición, el ser coordinables con una de sus partes constitutivas.

De dos conjuntos infinitos coordinables entre sí, se dice que tienen la misma *potencia;* y aquello por lo que un conjunto infinito es coordinable con ciertos conjuntos y no con otros se llama *potencia, poder* del conjunto y aun *número trasfinito cardinal* correspondiente al conjunto. Al campo *natural* y a los conjuntos coordinables con él se los llama *infinitos numerables*, y de ellos se dice que tienen la *primera potencia*. Designase con el nombre de *potencia del continuo* la del campo (0,1) y la de los conjuntos de su mismo *poder*.

3. Entre los campos analíticos distínguense los *acotados*. Llamándose punto *origen* al analítico cuyas coordenadas son todas *cero*, y entendiéndose por *separación* entre dos puntos de la misma especie la suma de los módulos de las diferencias de las coordenadas del mismo orden en uno y otro punto, dícese que es *acotado* un campo si existe un número positivo mayor que las separaciones entre el punto origen y cada uno de los puntos del campo. En los campos lineales los hay *superior* e *inferiormente* acotados, siendo una u otra cosa según haya un número mayor o uno menor que todas las abscisas del campo. Importante propiedad de los campos lineales acotados es la existencia de los puntos *extremos*. Llámase extremo *superior* de un campo lineal el número menor de todos los no menores que ninguno del campo; y extremo *inferior* el número mayor de todos los no mayores que ninguno del campo. Nunca falta el extremo superior respecto a campo lineal acotado superiormente: es el definido por la cortadura del campo lineal completo cuya clase superior esté formada por todos los números que no sean menores que ninguno del campo. También es clara la existencia del extremo inferior de campo lineal inferiormente acotado. Estos extremos pueden pertenecer o no al mismo campo, y se llaman respectivamente *accesibles* o *inaccesibles*.

4. Para el estudio de la estructura y formación de los campos analíticos particulares son poderoso auxiliar dos suertes de conjuntos: elementos del análisis del espacio de n dimensiones, gozan de las propiedades estructurales de éste, y tomados en multitud numerable intégranle adecuadamente. Son

Digitized by Google

la *vecindad* de un punto y la *celdilla* definida por *n* intervalos reguladores o de armazón de la misma. Llámase *vecindad* de un punto *a* (*centro* de la vecindad) y de *radio r*, el conjunto de todos los puntos del espacio cuyas separaciones (3) de *a* no sean mayores que *r*. La *celdilla* es el conjunto de todos los puntos cuyas coordenadas primera, segunda,... *enésima* pertenecen a los respectivos intervalos reguladores de la misma; lo cual implica que dichos intervalos se dan previamente en determinado orden. A las amplitudes de los intervalos reguladores se las llama *dimensiones* de la celdilla; ésta es *regular*, si sus *n* dimensiones son iguales a un mismo número *h*, que se dice *dimensión* de la celdilla regular. El espacio completo de *n* dimensiones puede considerarse como una celdilla todos cuyos intervalos reguladores son $(-\infty, +\infty)$. Es fácil establecer una correspondencia biunívoca entre el conjunto (0,1) y cualquier celdilla de *n* dimensiones: luego toda celdilla tiene la potencia del continuo (2).

Mediante sistemas de *abscisas* de los puntos de una recta, y de *coordenadas* cartesianas rectangulares de los puntos de un plano y de los puntos del espacio establécese entre los puntos analíticos de primera, segunda y tercera especie y los puntos geométricos de recta, plano y espacio indudable correspondencia. Según ella, en los tres espacios geométricos: lineal, plano y de tres dimensiones, corresponde la celdilla respectivamente al segmento, rectángulo y paralelepípedo rectángulo, siendo estas dos últimas figuras cuadrado y cubo cuando sea regular la celdilla.

(Continuará). EMILIANO DE ECHAGUÍBEL, S. J.,
Prof. de Matemáticas.

Colegio de S. F. Javier (Oña, Burgos).

⊠ ⊠ ⊠

BIBLIOGRAFÍA

Real Academia de Ciencias de Madrid.—Discursos de recepción del Excmo. señor don *Pedro de Novo y Fernández-Chicarro* y de contestación del Excmo. señor don *Daniel de Cortázar*. Folleto de 38 páginas. Madrid. 1925.

En otro lugar de este número damos cuenta del acto de recepción en la R. Academia, del nuevo académico don Pedro de Novo. En su discurso de recepción, publicado en este folleto, empieza el señor Novo recordando a los ilustres varones que enaltecieron el Cuerpo de Minas, al que pertenece, entre ellos a Gómez Pardo, Ezquerra del Bayo, Pellico, Escosura, Casiano del Prado, M. Fernández de Castro, organizador de la Comisión del Mapa Geológico; Botella, Palacios, Sánchez Lozano, Mallada...; y luego hace un cumplido elogio de su predecesor en la Academia don Pedro de Ávila y Zumarán.

Entrando luego en el tema de su discurso, recuerda que a España se han debido los primeros descubrimientos geográficos que pueden llamarse modernos, y, por consiguiente, los geológicos, aunque no se usase este nombre cuando se realizaron. «Por fuerza—dice—ha de asaltarnos el deseo de recordar estudios antiguos, sacar del olvido las memorias de famosas expediciones, como las de Ayala y Maurelle, que sirvieron de guía al capitán Cook; las de Lángara, Heceta, Millau, Manzanedo, Zuloaga, Boenechea, Ruiz y Pavón, Mutis, Sessé, Jorge Juan y Ulloa, y la de Malaspina, por citar sólo las del siglo XVIII, ya con orientaciones modernas, así como la última al Pacífico en el siglo XIX, cuyas memorias rescató y tiene en prensa el ilustre Padre Agustín Barreiro; procurar que en nuestro tiempo se realicen otras; crear personal para ellas y para los museos y cátedras, no sólo de España, sino de América, donde debemos aspirar a competir con los educadores de otros países». Habló después de la posición que debe ocupar el geólogo en el incesante progreso de las Ciencias, cuyo campo se hace cada vez más vasto; y trazó un resumen de lo que puede llamarse Geología clásica, desde Elie de Beaumont hasta Suess y los modernos, y presentó un cuadro de los problemas que ofrece la actual Geología, en los que se entrecruza a menudo con las ciencias afines, cada una con perspectivas más extensas de día en día. «He intentado mostrar en estas páginas—dice en los últimos párrafos del discurso—de qué modo el dedicado a una rama del saber, si procura de cuando en cuando orientarse en las restantes, cada vez se pierde y confunde más, deslumbrado por las posibilidades, anonadado por la inmensidad del propósito y con el ánimo suspenso entre el deseo y la impotencia».

Don Daniel de Cortázar, en su discurso de contestación, hace un acabado elogio del ilustre recipiendario, y expone la extensión enorme de su meritísima labor.

Gran enciclopedia de Química industrial, teórica, práctica y analítica. Fascículos 30-35. Francisco Seix, editor. Barcelona. Precio de cada fasc., 7 ptas.

Continúa sin interrupción la publicación castellana de esta magnífica enciclopedia, de cuyos anteriores fascículos dimos cuenta (IBÉRICA, vol. XXII, n.º 557, pág.384).Prosigue todavía la monografía del *vino* dentro del apartado general de bebidas. En el fasc. 32 comienzan las *conservas animales y vegetales*, por los doctores *F. Stohmann* y *J. Rühle*, traducción del doctor *M. Corrales*. En este mismo fascículo comienza el capítulo VII, destinado al *almidón*, *dextrina* y *glucosa*. La parte que trata del almidón se debe a los doctores *Lintner* y *Matzdorff;* la dextrina a los doctores *Stohmann* y *Matzdorff;* la glucosa a los doctores *Matzdorff* y *Lintner*. Todo ello traducido por el doctor M. Corrales.

El capítulo VIII, que trata del *alumbrado*, se inicia en el 35, con unos *preliminares* del doctor *Stohmann*, el *alumbrado por electricidad*, del doctor *H. F. Baumhauer*. Queda por terminar el *alumbrado por gas*, de los doctores *H. Küss* y *Otto Pfeiffer*. La traducción se debe a don Pedro Gil, ingeniero.

SUMARIO.—Curiosas formas de erosión en Shikoku.—Recepción de don Pedro de Novo en la Real Academia de Ciencias de Madrid.—La estructura de los átomos y moléculas desde el punto de vista físico, *R. Candel Vila*.—Curso de Viticultura y Enología ⊠ Brasil. Aprovechamiento de la piel de los escualos.—Mejoras en los puertos ⊠ Eugenio Simon.—La síntesis catalítica del alcohol metílico.—Recorrido transversal del África en automóvil.—La exploración eléctrica de los terrenos mineros.—León Maquenne ⊠ Los cambios de nivel en las cuevas del Drach (Manacor, Mallorca) y su oscilación rítmica de 40m, *L. Rodés, S. J.* - Los campos analít. en la integr., *E. de Echaguíbel, S. J.* ⊠ Bibliografía

Digitized by Google

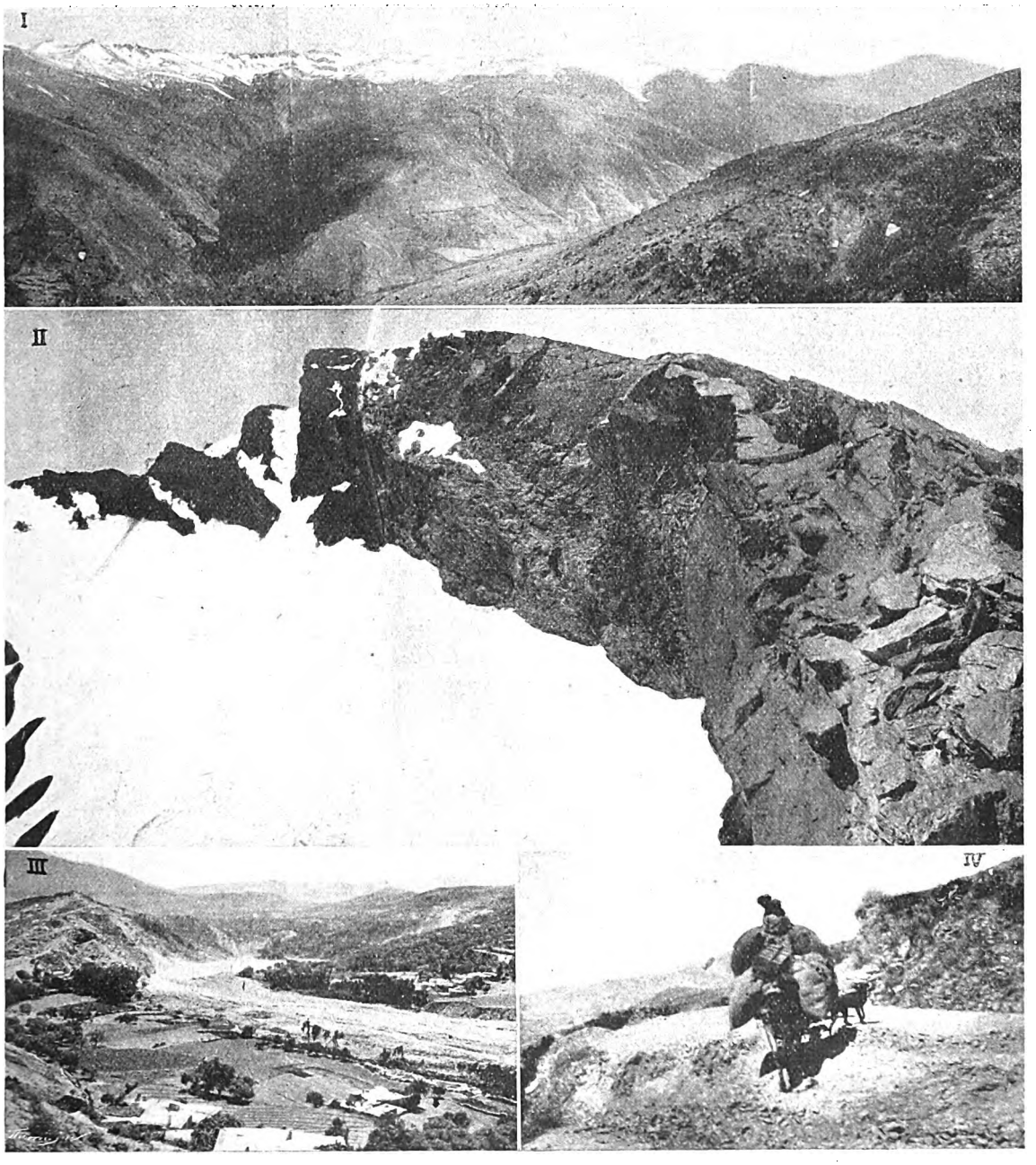
IBERICA

EL PROGRESO DE LAS CIENCIAS Y DE SUS APLICACIONES

REVISTA SEMANAL

DIRECCION Y ADMINISTRACION: APARTADO 9 ■ TORTOSA

AÑO XII. TOMO 1.° 18 ABRIL 1925 VOL. XXIII. N.° 574



RESERVAS HIDRÁULICAS DE LA ALPUJARRA (SIERRA NEVADA)

I. Cuenca de recepción del río Poqueira, en la Alpujarra, vertiente S de la Sierra Nevada - II. El célebre Corral de Veleta, al pie del ceñudo Picacho, el día 29 de junio de 1924 - III. La rambla de Soportújar, cerca de Órgiva (Alpujarra) - IV. Escalón de 2 metros producido en la carretera, junto a Soportújar, a consecuencia de las talas *(V. el art. de la pág. 248)*

Digitized by Google

Crónica hispanoamericana

España

Liga española contra el cáncer.—En el *Instituto Príncipe de Asturias*, que ocupa el local donde estuvo instalado el teatro Parisiana, y donde tiene actualmente su domicilio social la «Liga española contra el cáncer», celebró esta entidad su asamblea anual el día 20 del pasado marzo.

En el amplio salón del Instituto, adornado con banderas norteamericanas, inglesas, francesas, belgas y españolas, representación de las naciones donde funcionan estas ligas, se había levantado el estrado presidencial, que ocuparon los reyes don Alfonso, doña Victoria y doña Cristina; el ministro de Higiene de la república francesa, M. Godard; el embajador de la misma nación en España, etc.

El doctor Aguilar leyó la memoria anual, en la que se da cuenta de los trabajos realizados, situación de la obra y proyectos pendientes. Manifestó que, gracias a la ayuda de las autoridades sanitarias y a la suscripción abierta con este objeto, ha podido instalarse el Instituto; y la Junta de damas, que ha constituído S. M. la Reina, trata de arbitrar recursos para la compra de radio, principal elemento para el tratamiento del cáncer.

El doctor Goyanes, después de saludar a los visitantes extranjeros, manifestó que los 20 centigramos de radio que posee el Instituto son de todo punto insuficientes para las necesidades de esta entidad. Dijo que en España hay actualmente unos 45000 cancerosos, menos proporcionalmente que en Francia, Inglaterra y Suiza. Añadió que los principales objetos del Intituto deben ser los siguientes: Creación del bloque anticanceroso latino-hispano-franco-americano; creación de centros en los distritos universitarios; estrechamiento de las relaciones con la Liga internacional; propaganda anticancerosa; transformación del Instituto en hospital de cancerosos; adquisición de radio; atracción hacia los trabajos del Instituto, de los más eminentes hombres de ciencia; publicación de una revista; fundación de una biblioteca de esta especialidad; incorporación de los estudios sobre el cáncer a las enseñanzas del doctorado en Medicina.

Habló luego el doctor Martínez Vargas, rector de la Universidad de Barcelona, y dijo que en dicha ciudad mueren anualmente unos 800 cancerosos. Hasta ahora se había creído que los niños se hallaban libres de esta dolencia, pero hace pocos días entró en la clínica de la Universidad un niño de 10 años con una lesión cancerosa. Para el tratamiento de esta enfermedad, posee aquella clínica 600 miligramos de radio, distribuídos en 54 aparatos.

Después de algunas frases del director de Sanidad, habló el ministro de Higiene francés, quien elogió la obra social y moral que realiza la Liga española contra el cáncer, uniéndose a la francesa para una humanitaria labor común. Dijo que en Francia existen 12 centros para la lucha contra el cáncer; y se aspira a que lleguen a 24. Saludó luego a S. M. el Rey, de quien dijo que Francia recuerda con gratitud la obra humanitaria que realizó durante la guerra.

Después de unas frases de elogio del presidente interino del Directorio señor Marqués de Magaz, para el ministro francés, habló S. M. el Rey, quien anunció que se darán al Instituto los medios necesarios para su vida y desarrollo, y dirigiéndose a M. Godard le encargó comunicara a su Gobierno que España no regateará los medios para la lucha anticancerosa.

Congreso Geológico internacional.—En la sesión XIII celebrada en Bruselas en 1922, el Congreso Geológico internacional aceptó la invitación de nuestro Gobierno para que la próxima reunión se celebrara en España en el año 1926 (IBÉRICA, volumen XVIII, número 450, página 268).

La sesión tendrá lugar en mayo-junio de dicho año, en días no designados todavía, y se presentarán cierto número de temas, según indica la siguiente lista provisional: Las reservas mundiales de fosfatos y piritas; Geología del Mediterráneo; La fauna cambriana y siluriana; La Geología de África y sus relaciones con la de Europa; Los vertebrados terciarios; Los pliegues hercinianos; Los foraminíferos del terciario; Las teorías modernas de Metalogenia; El Vulcanismo; Estudios geofísicos: a) su aplicación a la Geología; b) necesidad de unificar los distintos métodos gravimétricos.

Antes de la reunión del Congreso, se celebrarán excursiones al estrecho de Gibraltar, Sevilla, Algeciras y Norte de Marruecos; una excursión petrográfica al cabo de Gata y serranía de Ronda; otras a los yacimientos metalíferos de Linares y Huelva, al valle del Guadalquivir para su estudio tectónico, y a las sierras Béticas, Córdoba, Granada y Sierra Nevada. Durante los días en que se celebre la reunión, se efectuarán visitas a las minas de Almadén, a la sierra del Guadarrama y a Aranjuez; y, por último, después de terminado el período de la reunión, se realizarán excursiones a la cuenca hullera de Asturias, a los yacimientos de hierro de Bilbao, a la cuenca potásica de Cataluña y a los Pirineos central y oriental, a las islas Baleares y a las islas Canarias.

La Secretaría general de esta XIV sesión del Congreso Geológico funciona en el Instituto Geológico de España, Plaza de los Mostenses, 2, Madrid.

Don Adolfo Navarrete y de Alcázar.—El 21 del pasado marzo falleció en Madrid el Excmo. Sr. don Adolfo Navarrete, insigne propulsor y organizador del resurgimiento marítimo nacional, secretario general de la Liga Marítima, director-gerente de la Sociedad Española de Construcción Naval y escritor marítimo eminente.

La construcción naval, la navegación, la pesca, los obreros del mar, las extracciones hulleras y otras

Digitized by Google

grandes industrias nacionales pierden un esforzado campeón con don Adolfo Navarrete, quien dedicó a su defensa toda una vida de tenaz e incansable actividad, con clarísima visión de nuestros problemas navales y de las cuestiones financieras e industriales.

Era Navarrete el esforzado paladín del mar, el soñador de una España marítima grande y poderosa, con una flota pujante y con florecientes industrias navales a lo largo de nuestras extensas costas; y de estos nobles y patrióticos entusiasmos es testigo su colaboración en nuestra Revista y sus trabajos sobre nuestra marina mercante (véase IBÉRICA, vol. V, n.º 105, pág. 2).

Con el señor Maura fué Navarrete el creador de la benemérita entidad «Liga Marítima Española», y cuando por atención a aquel hombre de Estado se prestó a ser diputado, utilizó este cargo únicamente para la defensa de sus grandes ideales marítimos. Con el señor Maura llevó Navarrete todo el peso de la elaboración de las leyes de 1908 y 1909, que iniciaron la restauración de nuestra flota de guerra, el renacimiento de la marina mercante y un régimen de protección a todas las industrias del mar. En estos últimos años se preocupó hondamente por la angustiosa crisis de nuestros astilleros y de la navegación, buscándole un remedio. Bien conocidas son también sus brillantes gestiones al frente de la Sociedad Española de Construcción Naval y en la construcción de las diversas unidades de nuestra Armada y de los grandes trasatlánticos de la marina mercante.

La actividad del señor Navarrete no se redujo solamente al ramo financiero, industrial y marítimo, sino que se dedicó asimismo a estudios e investigaciones zoológicas. Nacido en la Habana en 1861, todavía bajo la soberanía española, ingresó en el cuerpo general de la Armada en 1876, habiendo sido promovido al empleo de teniente de navío de primera clase en 1899. Desempeñó numerosas comisiones oficiales, tomó parte en las operaciones de Joló (Filipinas), a bordo del *Gravina*, y como delegado del Ministerio de Marina concurrió a los congresos internacionales de pesca celebrados en París, Lisboa, Viena y Milán, y recopiló datos para el Anuario de pesca.

Como especialista en Zoología marítima era miembro de la Academia de Ciencias de Barcelona y de la Sociedad de Oceanografía del golfo de Gascuña, e individuo de la Comisión internacional de la pesca, de París. Escribió diversas obras históricas, geográficas y biológicas, entre ellas *Manual de Zootalasografía*, *Manual de Ictiología marina*, *El problema marítimo de España*, *La historia marítima militar de España*, declarada de texto para los guardias marinas; *Las industrias marítimas y su protección*, *Reglamentación internacional de la Pesca marítima*, *Las construcciones navales militares en España* (obra premiada en concurso público), *El proyecto de Montepío marítimo y Caja de Ahorros*, *Monografía de la Pesca marítima en España*, *Anteproyectos del Código marítimo civil*, etc.

† Excmo. Sr. D. Adolfo Navarrete y de Alcázar (1861-1925)

Fué, además, secretario general del Consejo del Comercio y de la Producción, y dirigía la revista *Vida Marítima*, órgano de la Liga Marítima Española, publicación que, como su digno director, honró siempre a la nuestra con su valiosa amistad. Descanse en paz el ilustre propulsor de tantas y tan florecientes entidades que lamentan hoy tan irreparable pérdida.

En honor de Francisco José de Caldas.—En cumplimiento de lo dispuesto en el R. D. publicado en la *Gaceta de Madrid* de 12 del pasado octubre, se ha colocado en el vestíbulo de la Biblioteca Nacional, una lápida dedicada al sabio naturalista colombiano Francisco José de Caldas, injustamente sacrificado

Digitized by Google

por un funcionario español, que no supo interpretar el sentir de la madre Patria. (Véase la nota publicada en IBÉRICA, volumen XXII, número 549, página 245).

Esta lápida, hermosa obra del escultor don Jacinto Higueras, y que representa un perpetuo desagravio de España al sabio colombiano, fué descubierta solemnemente por S. M. el Rey el día 13 de marzo, y a este acto asistieron las principales autoridades, representaciones de los más importantes centros, sociedades, y gran número de escritores y artistas. Asistieron también, con las banderas de sus respectivos países, alumnos universitarios pertenecientes a la Argentina, Bolivia, Colombia, Ecuador, Guatemala, Honduras, México, Perú, Salvador y Venezuela.

Después de descubierta la lápida por S. M., leyó doña Blanca de los Ríos un notable trabajo en el que se exponían la significación del acto, glorificación de un sabio de grandes merecimientos, y la labor de Caldas, «español por la sangre, el amor y la ciencia». A continuación el señor Camacho Carrizoso, representante diplomático de Colombia, leyó un interesante discurso en el que enalteció la labor de Caldas, en especial la científica como director del Observatorio de Bogotá, el primero que se fundó en América; encomió la beneficiosa influencia de la colonización española, injustamente calumniada, y como prueba de ello mencionó las leyes de Indias, la obra legal más grande hecha en favor de los aborígenes, y los resguardos de indígenas que convertían de hecho al indio sumiso en ciudadano independiente y propietario de terrenos, y agradeció en elocuentes frases la presencia del Rey y del Gobierno en aquel acto de generosa reparación. Puso fin a éste el presidente interino del Directorio, señor Marqués de Magaz, quien pronunció un discurso en el que hizo votos por la fraternidad de España y América, «cuyas relaciones han de estrecharse cada día más, hasta lograr un solo haz de fuerza espiritual y material avasalladora».

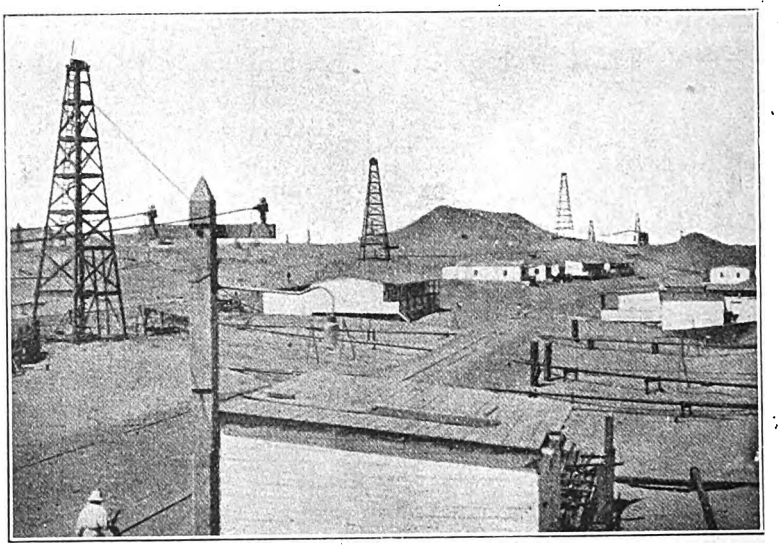
Nuevo director del Instituto Geológico.—Por Real Decreto inserto en la *Gaceta de Madrid* del 11 de marzo, se nombró, en virtud de concurso, director del Instituto Geológico de España, al inspector general del Cuerpo nacional de Minas y académico de la Academia de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, de Madrid, don Domingo de Orueta, subdirector del Instituto Geológico y propuesto en primer término por los ingenieros afectos al mismo, especialmente conocido en el mundo científico por sus trabajos e inventos de micrografía petrográfica, y por su monumental obra de Microscopía, editada por la Junta para ampliación de estudios e investigaciones científicas.

América

Producción de petróleo en las naciones iberoamericanas.—Por primera vez después de 18 años, se registra disminución en la producción de petróleo en los Estados Unidos de Norteamérica, al par que otras comarcas están aumentándola rápidamente y pueden llegar a modificar de manera sensible la distribución mundial de esta producción.

La disminución experimentada en los Estados Unidos en 1924 no es muy grande, puesto que su producción alcanza todavía al 70'5 % de la total, contra el 72 % en 1923. La producción de 1924 en dicha nación fué de 100 millones de toneladas métricas, y en todo el mundo se calcula con bastante aproximación, que durante el mismo año fué de 145 millones de toneladas.

Entre las naciones iberoamericanas, México es la de mayor producción de petróleo, que llegó a 20 millones de toneladas en 1924, o sea aproximadamente el 14 % de la producción mundial. Sin embargo, se teme que en el presente año disminuya, porque el agua salada ha ocasionado perjuicios en algunos campos petrolíferos: para compensar en alguna manera las pérdidas que de ello resultan, se han empezado a abrir pozos en otros territorios, que han dado ya de 7000 a 8000 toneladas diarias.



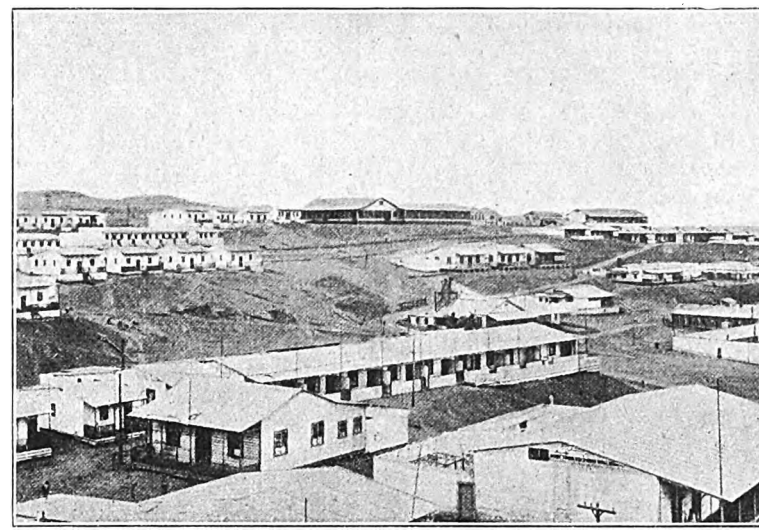
Pozos petrolíferos de la región de Talara en el Perú

Venezuela produjo el año último 1350000 toneladas de petróleo, y se espera que en el presente se excederá esta cantidad. En 1924 la exportación varió desde 46000 toneladas en enero a 200000 en diciembre. Esta nación contribuyó aproximadamente con algo menos del 1 % a la producción de todo el mundo, pero tan ricos y extensos son algunos de sus campos petrolíferos, que fundadamente se confía que al desarrollarse su explotación, será Venezuela una de las principales naciones del mundo en lo referente a la producción de petróleo (IBÉRICA, v. XX, n.° 500, p. 260).

Digitized by Google

Colombia es otra nación sudamericana que debe tenerse en cuenta en lo tocante al petróleo. El año pasado la producción fué de 70000 a 80000 toneladas métricas, pero ello no significa, ni mucho menos, la potencialidad de la comarca, y cuando se haya terminado la colocación de tuberías desde los campos petrolíferos a los puntos de embarque, esta producción será indudablemente muchas veces mayor.

Ecuador y Costa Rica constribuyen también a la producción con cantidades no despreciables; y Perú con un millón de toneladas anuales, se halla en la posibilidad de aumentar considerablemente esta cantidad.



Casas obreras de la colonia petrolera de Talara

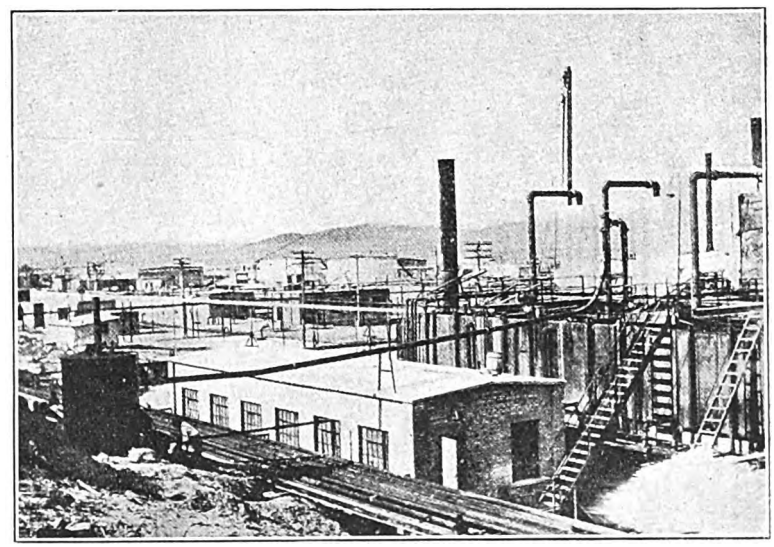
En efecto, los yacimientos de petróleo peruanos pueden transformar en ricos centros de producción extensas comarcas que son hoy un verdadero desierto. Solamente en la región petrolífera de Talara se han perforado en los últimos veinte años 1800 pozos de petróleo, de los que se explotan en la actualidad más de un millar. En estas explotaciones se proporciona ocupación remuneradora a unos 4000 obreros, y además, funcionan constantemente unos 50 aparatos perforadores en busca de nuevos yacimientos.

En esta región, antes de extraerse la hulla líquida, no existían ferrocarriles, caminos, puertos, ni agua potable: todo ha sido preciso improvisarlo, y aun es necesario hoy día luchar continuamente en esta costa inhospitalaria contra las nubes de arena que levantan las brisas del Pacífico y que todo lo sepultan en su avance.

El centro de producción más importante es Negritos y la refinación se verifica en Talara, que cuenta con un puerto de embarque. La conducción del petróleo bruto se realiza por medio de un sistema de tuberías, llegándose a elaborar unos 15000 barriles diariamente. Tanto los pozos como las refinerías se asientan cerca de la costa, lo que facilita notablemente la exportación. Únese a esta condición favorable la excelente calidad del petróleo peruano, que puede compararse con el mejor de Pensilvania. Son tan antiguos estos yacimientos, que ya los indígenas y los conquistadores españoles conocieron y utilizaron parte del petróleo crudo, aunque ignoraron la inmensa riqueza que significaba el negro líquido que surgía en los hoyos excavados por ellos. Con la brea que se obtenía entonces, los incas impermeabilizaban sus objetos de cerámica y los españoles calafateaban sus naves.

Mas, a pesar de esta riqueza de algunas naciones sudamericanas, aquélla en que la producción de petróleo parece tener más lisonjero porvenir, es la República Argentina, que en 1924 ha producido 550000 toneladas métricas, y los depósitos de petróleo, se sabe son abundantes. (IBÉRICA, vol. XXII, n.º 549, pág. 245).

El aumento de demandas tanto de petróleo como de sus productos, y el elevado precio que alcanza el petróleo bruto y sus derivados, son incentivos para la investigación de nuevas comarcas de producción; y de seguro que, a lo menos durante algunos años, podrá consumirse cualquier sobreproducción que se registre, ya en los actuales países productores, ya en las naciones que se dedican a la investigación de nuevos yacimientos del utilísimo líquido.



Refinerías de Talara, donde se refina el petróleo peruano y luego se exporta

Digitized by Google

Crónica general

Los automóviles en los Estados Unidos de América del Norte.—Según la estadística anual de la industria automovilista que publica la *B. F. Goodrich Rubber Company*, a fines del año pasado había en los Estados Unidos de América del Norte 17897600 carruajes automóviles, lo que representa un aumento de 2676417, o sea del 17'6 % con respecto a 1923, en que este número era de 15221183. En 31 de diciembre de 1921 el número de automóviles era de 10448632 (IBÉRICA, vol. XX, n.° 504, pág. 326). La industria automovilista produjo 3550898 carruajes en 1924, y actualmente se calcula que los Estados Unidos de N. A. cuentan con un carruaje por cada seis individuos.

Cinco de los estados de la Confederación tienen cada uno más de un millón de automóviles. Son: Nueva York, 1421253; California, 1321480; Ohio, 1230000; Pennsylvania, 1221811; Illinois, 1119500. En California, hay un automóvil por cada tres personas.

Cinco Estados principalmente agrícolas, que son: Iowa, Kansa, Minnesota, Missouri y Dakota del Norte, poseen 2193910 carruajes automóviles, lo que representa un aumento de 7 a 14'6 % con respecto a 1923, y demuestra las ventajas que el agricultor encuentra en el uso de esta clase de carruajes.

Según las estadísticas, la *vida* de un automóvil de buena construcción es, por término medio, de 8 años.

Naturaleza vibratoria de las sensaciones olfactivas.—Dos físicos norteamericanos, Lirpaz y Resch, del Instituto fisiológico de la Universidad de Minnesota, han dado a conocer recientemente un resultado muy notable a que han llegado en el curso de sus investigaciones sobre las propiedades de las ondas hertzianas ultra-cortas. Cuando se desciende a longitudes de 0'3 mm. a 3 mm., dichas ondas adquieren la propiedad de impresionar el sentido del olfato, de una manera análoga a lo que sucede con las ondas de longitud menor todavía, respecto al sentido de la vista, y llamadas por esta razón luminosas.

Se daba como cierto hasta ahora, que todas las sustancias olorosas desprendían finísimas partículas; y que la sensación olfactiva tenía lugar al ponerse dichas partículas en contacto con la mucosa nasal. (Véase IBÉRICA, volumen IX, número 228, página 309). En contra de esta hipótesis hay, con todo, un hecho difícil de explicar: y es que ciertas sustancias pueden emitir olor durante mucho tiempo sin pérdida sensible de peso. Así, p. ej., si se coloca un grano de almizcle en el platillo de una balanza extrasensible, pronto el olor se difundirá por toda la sala donde se hace la experiencia; y centenares de personas podrán absorber por la respiración y durante mucho tiempo las supuestas partículas en número incalculable, sin que la balanza acuse la menor alteración en el peso de la sustancia. Las nuevas investigaciones inducen a creer que la causa del olor es de naturaleza muy distinta: la exitación de nuestro olfato tiene lugar, no por partículas sino por ondas o vibraciones, al igual de lo que sucede con la vista y el oído.

Para la obtención de ondas hertzianas de tan corta longitud, o de tan elevada frecuencia, los aparatos ordinarios son insuficientes, pues se consigue con ellos descender a lo más hasta los 3 cm. de longitud. Pero se puede llegar sin dificultad (y ésta es una de las particularidades más interesantes de tal descubrimiento) a longitudes que son del orden de la décima de milímetro, si en el cátodo del tubo termiónico del aparato emisor, se coloca un cristal de osmio. Y si la intensidad o energía de tales ondas es suficiente, empiezan a hacerse sensibles al olfato por medio de olores, cuya cualidad depende de dicha intensidad, como también de la frecuencia. Esto es, en resumen, lo esencial y lo que se da como cierto de este interesantísimo descubrimiento. Los citados autores prosiguen con actividad sus investigaciones, con el objeto de poder desde luego fijar más o menos el alcance que su invento pueda tener desde los puntos de vista científico y práctico. Muchas aplicaciones se han previsto y señalado ya, cuya reseña omitiremos por ahora, esperando a que la realidad venga o no, a confirmar plenamente la verdad de tan extraordinarios como inesperados fenómenos.

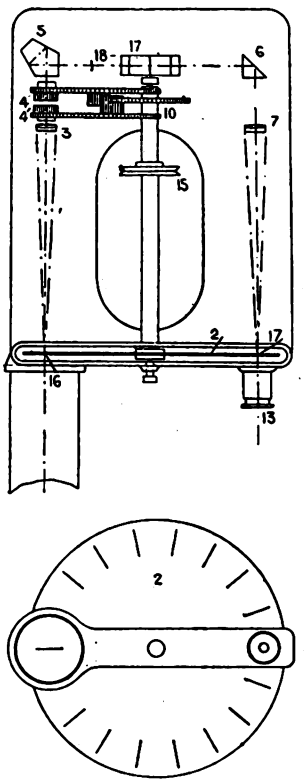
El espectrohelióscopo.—Para el estudio de la cromosfera o atmósfera solar, hay que valerse del análisis espectral, pues ni el anteojo ni la fotografía directa son capaces de revelarnos nada respecto a la naturaleza y distribución de los elementos que la constituyen. Únicamente en los bordes, y durante los breves instantes de la totalidad de un eclipse solar, es posible ver y aun fotografiar las protuberancias, o masas de gases y vapores que se desprenden de la cromosfera en forma eruptiva; en los demás tiempos, el brillo excesivo de la fotoesfera imposibilita toda observación directa.

Con el espectroscopio y valiéndose del artificio ideado por Jansen, que consiste en abrir moderadamente la rendija del colimador, se logra disminuir lo suficiente la luz irradiada por el sol, para poder observar las protuberancias que circundan el limbo; pero este método no da resultado alguno, aplicado a la observación de los vórtices y otras particularidades de la estructura cromosférica, si se exceptúan algunas erupciones muy brillantes, o algunos flóculos de hidrógeno excesivamente oscuros. Para conseguir dicho objeto, Hale y Deslandres idearon el espectroheliógrafo, que no es más que un espectroscopio provisto de una segunda rendija, que aísla una de las rayas del espectro correspondientes al calcio o al hidrógeno o a algún otro de los elementos que más abundan en el sol. En el momento de la observación, se da a todo el aparato un movimiento tal que la rendija del colimador recorra lentamente toda la superficie de una imagen solar formada en ella por una lente o un espejo cóncavo, mientras que la segunda rendija, colocada a la salida,

Digitized by Google

y en sustitución del ocular ordinario, se desplaza a su vez frente a una placa fotográfica. Así se obtiene una fotografía monocromática del sol, en que aparece dibujada como en un mapa la distribución que tienen en aquel momento en la atmósfera solar los vapores del elemento al cual corresponde la raya aislada.

Este aparato es en la actualidad el auxiliar más poderoso de la Heliofísica, y por esto se le encuentra trabajando diariamente en muchos observatorios para el registro de la cromosfera y formación de la estadística solar correspondiente. Pero su utilidad sería evidentemente mucho mayor si la observación fotográfica, que es la única posible hoy, pudiera completarse con la observación visual. Las varias tentativas llevadas al cabo con este objeto no habían dado hasta ahora resultado alguno, pero recientemente Stanley en Inglaterra y el propio Hale en California, anuncian haber encontrado una solución satisfactoria del problema, mediante un sencillo artificio que consiste en dar simultáneamente a las dos rendijas del espectroheliógrafo un rápido movimiento de vaivén o de rotación, dejando fijo lo restante. En la figura adjunta se indica la disposición ideada por el primero.



Disposición ideada por Stanley

La parte óptica se compone esencialmente de un sistema colimador, 3, 4 y 4'; del órgano dispersor, 17, que es un prisma de Amici o compuesto (que produce dispersión sin desviación), o mejor, de un retículo de difracción; y de la lente 7, que concentra las diversas radiaciones que componen el haz, en otras tantas rayas oscuras o luminosas, cuya yuxtaposición es lo que constituye la faja o espectro total. Hay además el prisma pentagonal, 5, y el triangular, 6, cuyo objeto es quebrar tres veces el haz por reflexión total, para que la entrada, 16, y la salida 17, estén en un mismo plano y la imagen sin invertir. En estos dos puntos es donde habría que colocar las dos rendijas si se tratase de un espectroheliógrafo ordinario: en su lugar hay un disco, 2, en que se ha practicado un cierto número de aberturas radiales muy finas; y al cual, por medio de la polea 15 y un motor eléctrico, puede imprimirse un rápido movimiento de rotación.

Observando, pues, a través del ocular, 13, aparecerá reproducida la imagen solar que se ha proyectado en 16 por medio de una gran lente o espejo cóncavo no representado en la figura; pero estará formada exclusivamente por una radiación, que es la que dejarán pasar las rendijas que sucesivamente se presentan ante el ocular. Para poder escoger una radiación determinada, basta mover un poco el órgano dispersor, 17, o un pequeño prisma que puede interponerse en 18; y una vez escogida, no variará ya a pesar del movimiento de rotación; pues, como es fácil de ver, una desviación hacia arriba de la rendija de la izquierda, producirá una desviación exactamente igual de la raya correspondiente hacia abajo.

En la imagen monocromática así formada se pueden observar muy bien las protuberancias del limbo y también los flóculos muy brillantes u oscuros del disco, aun con rendijas muy finas: para los flóculos ordinarios conviene emplear rendijas más anchas, aunque sea en detrimento de la pureza de la radiación escogida.

La idea original de este aparato, al que con razón se le da el nombre de espectroheliósco po, es debida, según parece, a M. F. Stanley, de la *Bellingham and Stanley Ltd.;* pero Hale la ha puesto en práctica en su espectroscopio de 9 metros de Mount Wilson, con importantes modificaciones, una de las cuales consiste en sustituir el movimiento de rotación del disco por otro muy rápido de oscilación. Las rendijas no están repartidas en toda la superficie del disco, sino solamente junto a los extremos de un diámetro, y por lo mismo se le da a esta pantalla la forma de una barra. Con esto mejoran la definición y la luminosidad de las imágenes, y cree su autor que un aparato así dispuesto le ha de ser de la mayor utilidad en varios géneros de investigaciones. Así, por ejemplo, habrá posibilidad de seguir visualmente los cambios rápidos que tienen lugar en las erupciones solares, como también permitirá descifrar las diferencias curiosas de estructura que se encuentran a veces en dos fotografías de los flóculos tomadas simultáneamente en los bordes opuestos de la raya H_α. Esta interpretación se facilitará notablemente, por la posibilidad que hay de pasar instantáneamente de un borde al otro, sin interrumpir la observación. La mayor dificultad es de orden mecánico, es decir, proviene de la necesidad que hay de ejecutar con precisión extrema el tallado y repartición de las rendijas del disco, si se quiere obtener imágenes absolutamente limpias y con luz rigurosamente monocromática.

Submarinos porta-aviones.— El ministerio de Marina de los EE. UU. de N. A., con el fin de dotar a los grandes submarinos de aviones de observación, ha ordenado unos ensayos que se han realizado con buen éxito en Hampton Road. Un hidro, todo metálico, con sus alas plegadas, se colocó en un tanque sobre la cubierta del S-1. En pocos minutos se sacó y preparó el aparato, se sumergió el submarino, y puesto el avión a flote, emprendió el vuelo.

Digitized by Google

Fig. 1.ª El observador, situado en lo alto de Veleta (3470 m.), abarca de una sola mirada el dilatado anfiteatro que se abre en la vertiente meridional o... Contraviesa y Lújar. A la izquierda, el Mulhacén (3481 m.). A la derecha, el ...

LAS GRANDES RESERVAS HIDRÁULICAS

El presente artículo es producto de sugestiones nacidas durante mi segunda excursión al interesante macizo granadino, que cuenta entre sus cumbres las alturas máximas del relieve ibérico: Mulhacén con 3481 metros y Veleta con 3470.

Cuando el azar depara la ocasión de visitar repetidamente una montaña, de vivir en ella algunos días y semanas, de saborear la emoción de las grandes perspectivas, de saciar la sed en sus cristalinos arroyos y de reparar las fuerzas en rústicos albergues, la montaña prende en nosotros para siempre la huella imperecedera del recuerdo inefable. La Sierra Nevada ocupa en el alma del autor de estas líneas el lugar más excelso: no sabe ésta, empero, si es tan grande el cariño porque recibe el eco de una simpatía inextinguible a la ciudad, que en el espejo de las nieves casi eternas de aquélla, se contempla con los polícromos atavíos de sus cármenes: Granada...

El macizo granadino.—La Sierra Nevada (fig. 2.ª), que con la de Filabres, más al E, constituye uno de los núcleos del sistema Bético, es una compacta mole, de ancha base y uniforme perfil, que se levanta majestuosamente en sentido paralelo a la costa mediterránea, de la cual está separada por alineaciones más bajas: las sierras de Contraviesa y Lújar; no obstante, la distancia entre la divisoria del macizo y el mar no excede a los 30 kilómetros, en números redondos.

Geológicamente considerada, la Sierra Nevada, edificada en su mayor parte en pizarras cristalinas o metamórficas (abundantes en mica, granates, anfíboles, calizas serpentínicas, etc.), viene a tener la estructura de una bóveda inmensa, resquebrajada aquí, hundida allá, pero con restos todavía intactos, como el Mulhacén y la Alcazaba, al E, y sobre todo el Picacho de Veleta, al W. Es decir: la Sierra Nevada es un anticlinal (fig. 3.ª).

Las resquebrajaduras de esta bóveda, exageradas por la erosión fluvial, glaciar cuaternaria, y fluvial en la actualidad, dan a la Sierra Nevada aspecto imponente, alpino; baste indicar que el Mulhacén y la Alcazaba aparecen tajados en un espesor de 800 a 1000 metros; el Corral de Veleta es otra sima en virtud de la cual, el Veleta, accesible con una facilidad extraordinaria—lo mismo que el Mulhacén—queda cortado en una profundidad de más de 300 metros.

Rodean a la Sierra Nevada por el NW, por el W y por el SW, formaciones calcáreas profundamente perturbadas por los movimientos orogénicos, extraordinariamente fisuradas; de ahí lo movedizo del cinturón u orla que la aprisona, con alturas de más de 2000 m. (Trevenque, Purche, Dornajo, etc.). Monachil constituye el ejemplo más típico de la inestabilidad de tales materiales.

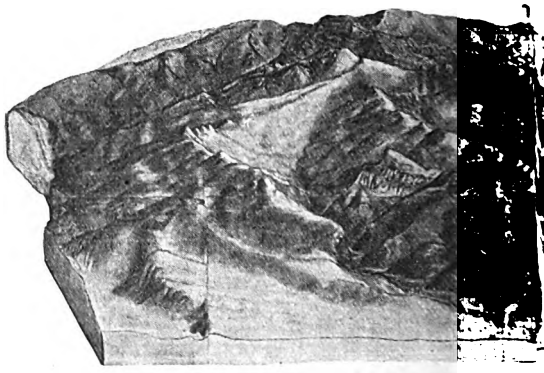


Fig. 2.ª Estesiograma de la Sierra Nevada, supuesto el punt... en primer término, el maciz...

A un nivel más bajo todavía, postreras formaciones de conglomerados y arcillas constituyen otra faja, que es tránsito insensible a la depresión de la Vega de Granada.

Dos son las cuencas hidrográficas que drenan el gran macizo: la del Genil, del dominio atlántico, y la del Guadalfeo, de la cubeta mediterránea (véase el esquema de la fig. 4.ª).

A la cuenca del Genil van los siguientes ríos propiamente montañosos: el Valdecasillas, el Valdeinfierno, el Guarnón, el Barranco de San Juan, el Monachil y el Dílar.

A la cuenca del Guadalfeo, por el contrario, van tan solamente dos ríos: el Lanjarón y el Poqueira.

Dejamos aquí, con esta sensación de constraste, la enumeración, para hablar de la glaciación.

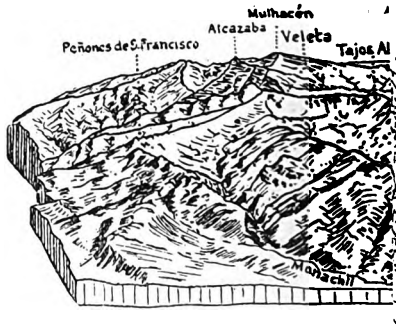


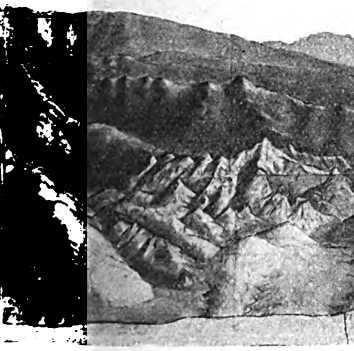
Fig. 3.ª Figura explicativa

Digitized by Google

...alpujarreña de la Sierra Nevada, en el cual se concentran las aguas que nutren al río Poqueira. A lo lejos, el mar, medio oculto por las sierras de ...Cerro del Caballo y los Tajos Altos *(Fots. Carandell, obtenidas el 29-VI-1924)*

... DE LA ALPUJARRA (SIERRA NEVADA)

La glaciación cuaternaria y sus huellas. Las nieves actuales.—Tan elevadas alturas como las que la Sierra Nevada alcanza, habían de repercutir en la glaciación cuaternaria, no obstante la latitud y, más aun, no obstante la proximidad al Mediterráneo, agravada en sus consecuencias térmicas (por lo que al esplendor del glaciarismo concierne), por la proximidad del desierto africano —desierto que envía como mensajeros los vientos caldeados y una flora de carácter tropical en las faldas del macizo. Cuando se habla de lagos en las altas cumbres, escondidos en recovecos que se abren al pie de escarpas coronadas por agujas y pináculos vigilantes, señal es de que la montaña ha experimentado la huella de los glaciares durante el período pleistoceno.



...o de vista a unos 4000 metros sobre Granada. A la derecha, ...o dolomítico del Trevenque

...del estesiograma anterior

La Sierra Nevada cuenta bastantes lagos de esta naturaleza, a niveles superiores a 2500 m.; no son de gran superficie, como los lagos pirenaicos, ni llegan a la extensión de los de Guadarrama, Gredos y Béjar, situados a alturas más bajas, tanto más cuanto más al N; pero, junto con las morrenas y las rocas pulimentadas y estriadas, denotan que la Sierra Nevada estuvo sometida al proceso erosivo glaciar. Las Siete Lagunas de Mulhacén, la laguna de Vacares, las lagunas del Goterón, las de Juntillas, la laguna Larga, el lago Misterioso, la laguna de las Yeguas, la laguna del Caballo, la laguna de Tres Puertas, los Lagunillos, las lagunas de Río Seco y la laguna de la Caldera; creemos haberlas citado casi todas. Todas ellas, ya que individualmente sirvan de poco, juntas reúnen caudales de agua inmensos; constituyen un gran embalse natural fragmentado y disperso.

En la actualidad, las nieves persisten desde noviembre hasta mayo; de mayo a noviembre la Sierra Nevada aparece salpicada aquí y allá por restos del albo manto; algunos llegan a ser eternos, como el ventisquero del Corral de Veleta, al cual Obermaier y nosotros hubimos de quitar, con gran sentimiento por parte nuestra, el prestigio que los autores y el vulgo le concedían de ser el glaciar más meridional de Europa (fig. II de la portada).

La cantidad de nieve es levemente mayor en las vertientes septentrionales—Genil—que en las meridionales o de la Alpujarra—Guadalfeo—.

La Alpujarra.—La Alpujarra, que Alarcón describió con la altisonancia propia de aquellos tiempos del romanticismo, en el cual mojaban sus plumas Teófilo Gautier, Pi y Margall y Castelar—tres cantores de la Sierra Nevada— es la región agreste, pina, aislada, comprendida entre un cuadrilátero cuya base es la costa mediterránea entre Motril y Adra, y cuyos jalones son los elevados picos de la Sierra Nevada: Cerro del Caballo, Tajos Altos, Veleta y Mulhacén (fig. 1.ª).

Es en ella donde se dan todos los climas, mejor aun que en la parte regada por el Genil o Vega de Granada, situada ya a 600 metros sobre el mar.

Es en ella donde los ríos torrenciales evolucionan hacia el tipo de ramblas, es decir, cauces secos en verano y casi en todo tiempo, en los cuales es sustituída el agua por inmensos canchales (fig. III de la portada).

Allí tienen los pueblos—de denominaciones aberrantes respecto a las que son corrientes en Andalucía —marcada fisonomía árabe: por un verdadero caso de convergencia climatológica, el tipo de sus casas recuerda las construcciones mejicanas y del Arizona.

Digitized by Google

Las cuencas del Genil y del Poqueira: su comparación; ventajas de ésta.—Reanudamos la descripción interrumpida más arriba. La Hidrografía de la Sierra Nevada tiene este símil: como el varillaje de un abanico; pero como el eje del macizo describe un arco convexo hacia el NW, cóncavo hacia el SE, el abanico viene a irradiar desde un punto situado en plena Alpujarra; mas como la mitad septentrional pertenece al Genil, resulta que la otra mitad, que pudiéramos llamar alpujarreña, es convergente hacia el indicado punto, mientras aquélla es divergente, expansiva, centrífuga (fig. 5.ª).

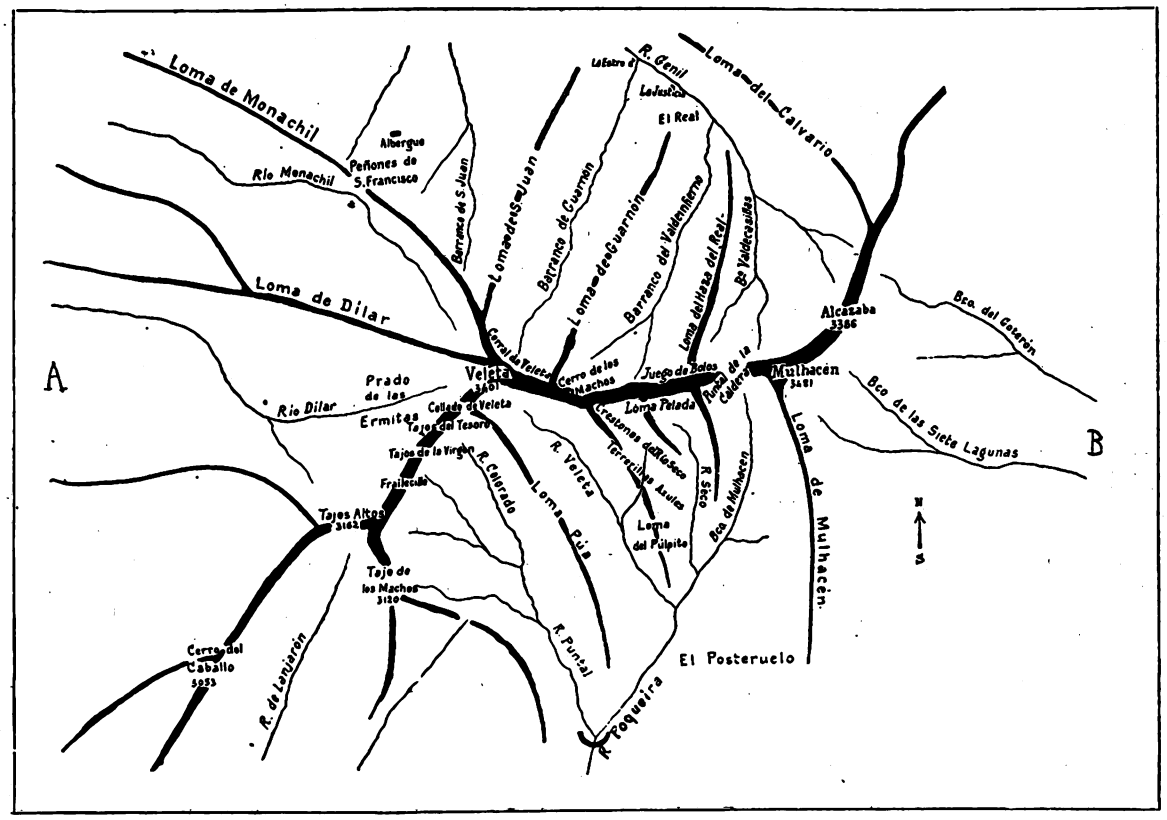


Fig. 4.ª Esquema orográfico e hidrográfico de la Sierra Nevada; carácter dispersivo de los ríos septentrionales, y convergente de los alpujarreños. La ⌣ indica la presa teórica

La cuenca del Genil—Valdecasillas, Valdeinfierno, Guarnón, Barranco de San Juan, Monachil, Dílar, Dúrcal—se dispersa y expande; la cuenca del Poqueira—*cuya superficie*, conviene no olvidarlo, *es tan grande como la de la cuenca de alimentación del Genil*—es, por el contrario, de concentración, de integración. En una palabra: el Genil no recoge el 90 % de las aguas de la vertiente convexa de la Sierra Nevada sino al pie de ésta, cuando ya no llevan energía; el Poqueira acumula *desde una altura superior a los 1500 m.* un caudal líquido que por lo menos equivale a los 3 ríos industriales de dicho macizo: Monachil, Dílar y Dúrcal. Y no podía ser de otro modo, dada la configuración del macizo, en forma tal que, si visto desde Granada es un baluarte, contemplado desde lo alto de la riquísima Sierra de Lújar presenta el aspecto de un grandioso anfiteatro (fig. I de la portada).

Échase de ver que toda obra hidráulica emprendida en la cuenca del Genil, en la vertiente septentrional y convexa de la Sierra Nevada, y, por tanto, aprovechando únicamente el caudal de uno de sus ríos, resultaría triplicada, por lo menos, en sus efectos cuando se emprendiera en el *talweg* del Poqueira.

Pasando de esta ojeada comparativa al análisis de la Geología—ligero, dado el corto espacio disponible—los resultados pudieran ser no menos interesantes.

Geomorfología de la cuenca del Poqueira.—El río alpujarreño por antonomasia, recoge las aguas de un sinnúmero de emisarios de las lagunas alpinas, cuyos nombres, entre los más importantes, son: Nauter, barranco Carrera, barranco de las Lagunillas, barranco de los Tajos Colorados, río Veleta, río Seco y río Mulhacén, enriquecido éste con el caudal de la notable laguna de la Caldera (fig. 6.ª).

Bien puede decirse que cada uno de los barrancos y ríos citados es reverso de otro situado en la vertiente septentrional y afluente del Genil. Conviene repetirlo: pero así como éste no recoge sus afluentes, en su mayoría, sino ya en plena vega de Granada, el Poqueira no comienza a adquirir desnivel verdadera-

Digitized by Google

mente industrial sino cuando ya ha recogido las aguas de su inmensa cuenca de recepción, es decir, a una cota superior a los 1500 metros.

Desde ella hasta los 400 metros sobre el mar a que está situada la desembocadura del Poqueira en el Guadalfeo, existe un desnivel de 900 m., por una distancia en la proyección de poco más de 15 kilómetros.

jas: reunir en su curso *tanto caudal* como el que de una manera dispersa conducen a las turbinas las aguas del Monachil, del Dílar y del Dúrcal en junto (por lo menos), capaces de desarrollar la energía necesaria para dar flúido a Granada, a sus fábricas innumerables y, sobre todo, a su red admirable de tranvías, cada vez más extensa y tupida; y presentar condicio-

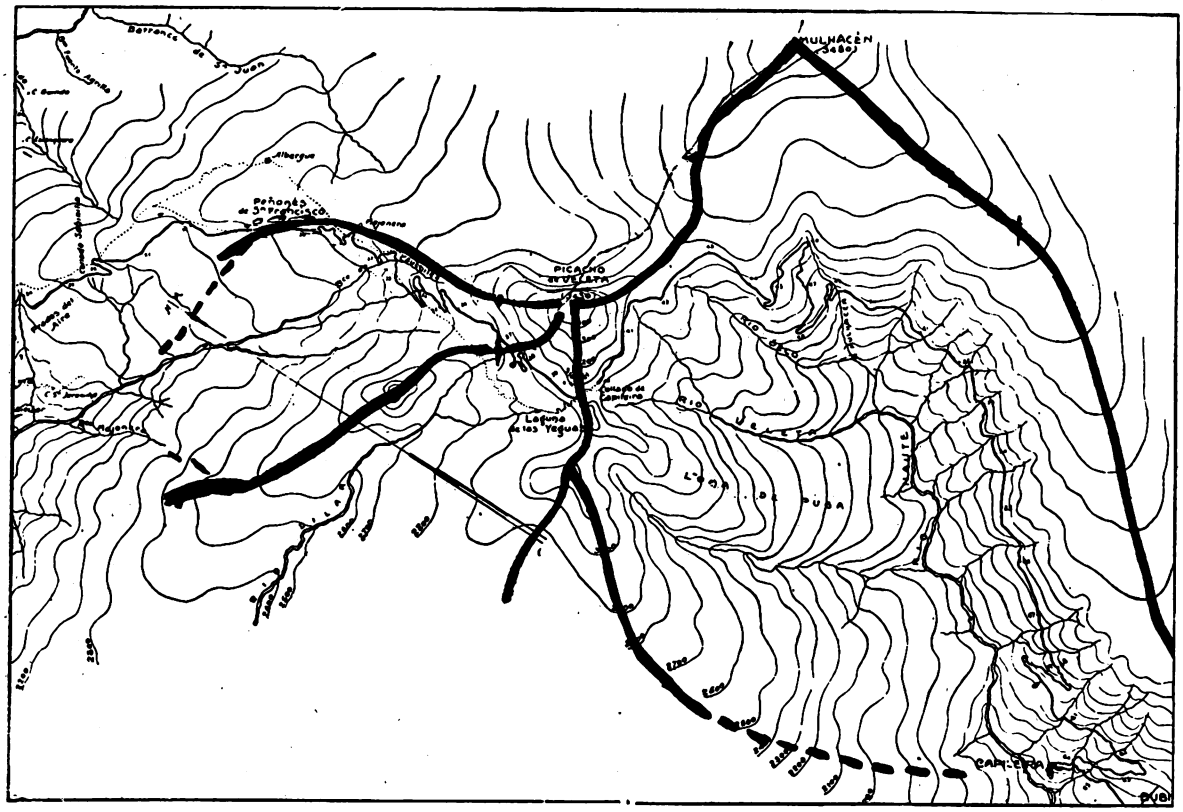


Fig. 5.ª Topografía de la Sierra Nevada y superficies comparadas de las zonas del Monachil, del Dílar y del Poqueira

La estructura geológica de la cuenca del Poqueira, es la general en la Alpujarra y, por extensión, en toda la Sierra Nevada: predominan las pizarras micáceas, granatíferas y anfibólicas; en cambio, por razones especiales que no podemos detallar aquí, el río que nos ocupa, tiene la mayor parte de su curso encajado en un angostísimo cauce abierto entre dicha roca, y sólo durante breve espacio, ya en su tramo final, atraviesa la faja de materiales deleznables, calcáreos y arcillosos.

Decimos esto, porque uno de los obstáculos más difíciles de superar en la Sierra Nevada, lo constituye, precisamente, la existencia de esa orla calcárea poco consistente para levantar sobre ella estaciones colectoras y conducciones forzadas; que construir grandes barrajes, es cosa que ni pensarlo, no tan sólo por esa misma razón, sino por la imposibilidad de asegurar embalses en zonas de terrenos altamente permeables.

Nada de esto ocurre, a nuestro entender, en el curso del Poqueira. De ahí que este río ofrezca a las posibilidades de la ingeniería del porvenir estas ventajas: reunir en su curso *tanto caudal* como el que de una manera dispersa conducen a las turbinas las aguas del Monachil, del Dílar y del Dúrcal en junto (por lo menos), capaces de desarrollar la energía necesaria para dar flúido a Granada, a sus fábricas innumerables y, sobre todo, a su red admirable de tranvías, cada vez más extensa y tupida; y presentar condiciones de *impermeabilidad*, de *solidez* y, sobre todo, un margen considerable para levantar, hasta donde se quiera, un muro de contención asentado en los flancos robustos del estrechísimo cauce del mencionado río Poqueira. Lo cual no obstaría para establecer aun toda una serie escalonada de saltos repartidos a lo largo de su angosta hoz.

Hay detalles que incluso parecen dictar la pauta que nos atrevemos a proponer en estas líneas: todos los pueblos alpujarreños que descansan en los contrafuertes de la Sierra Nevada: Capileira, Pitres, Mecina Bombarón, Trevélez, Pampaneira, Bubión, Soportújar, Cáñar, Pórtugos, etc., alimentan sus regadíos con grandes acequias derivadas de los riachuelos de la alta cuenca del Poqueira; nosotros hemos vadeado muchas de éstas en verano, pletóricas de caudal. Y eso que tales canalizaciones, completamente primitivas, recorren kilómetros y kilómetros en la superficie de los repliegues del macizo.

Riego y energía eléctrica a un tiempo tendrían, de este modo, los pintorescos pueblecillos alpujarreños.

Digitized by Google

Necesidad urgentísima de repoblar la Sierra Nevada.—Es imposible dar una idea de cómo es de desolada y triste la Sierra, que por su situación meridional y mediterránea, debiera albergar los bosques más hermosos de España. Le falta a la Sierra Nevada el prestigio que al Guadarrama dan los bosques de coníferas que, pese a las talas, plaga humana, y a las plagas efectivas, cubren su robusta grupa gneísica y granítica. La Sierra Nevada, de deleznable pizarra, está casi totalmente desnuda de vegetación. Tanto mayor es la desolación del macizo cuanto más cerca de Granada. Lo mismo que el Guadarrama. La garra de la ciudad hiere a la montaña con instinto suicida.

Únicamente la porción alpujarreña contiene algo más de bosque: castaños sobre todo, y robles. Pero también va desapareciendo; a tal punto, que hemos presenciado una serie de hechos verdaderamente disparatados: a alturas superiores a los dos mil metros, aparecen campos de centeno y de patatas, labrados por míseras gentes, mientras media provincia de Granada es susceptible de una colonización agrícola racional e intensiva; grandes rebaños de cabras y ovejas castigan cualesquiera rebrotes de antiguos robledales, y hasta las raíces de las matas más insignificantes hemos visto arrancar de cuajo para obtener algunas cargas de materia combustible, a copia de ímprobos trabajos; los pueblos llevan en sí el castigo; talaron sus bosques, y hoy no tienen ni leña para el largo invierno, ni pastos para sus ganados; en un pueblo de la Alpujarra oímos este verano la irrisoria cantidad que los pastos en arriendo producen: tres o cuatro mil pesetas al año.

Esto arriba: abajo, se traduce en los aludes de tierras de Monachil (IBÉRICA, volumen XXI, número 529, página 329), que ha sonado más por su proximidad a Granada, y de Soportújar, en la Alpujarra, que no se ha divulgado tanto, pero que se llevan ladera abajo toda una carretera hermosa y recién construída. Allí la mano del hombre, en lugar de corregir a la Naturaleza le enseña el mal camino, agravando con las talas las fatales consecuencias de la permeabilidad de la faja calcárec-arcillosa que circunda a la Sierra Nevada (fig. IV de la portada). La repoblación no exigiría grandes dispendios: con prohibir para siempre a rajatabla el pastoreo de ganado cabrío y lanar, estaría hecha: la Naturaleza haría lo demás al cabo de 10 años. Sin estabilidad en una cuenca de energía hidráulica, es de prever el rellenamiento en pocos años.

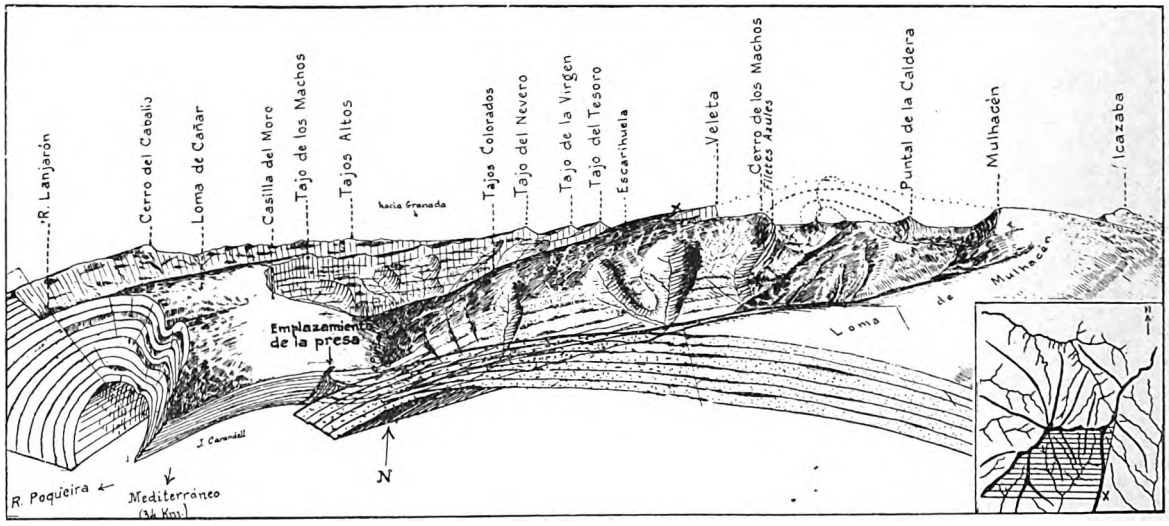


Fig. 6.ª Estesiograma de la cuenca del Poqueira, indicando la localización teórica de la gran presa. El mapita de la derecha indica el área que comprende el estesiograma

El ferrocarril a Motril, el estratégico costero y la hulla blanca del Poqueira.—Cuanto venimos escribiendo es fruto de una idea que no tiene más fundamentos que el conocimiento puramente geográfico y geológico de la región alpujarreña. Tras de ello, debidamente contrastado, viene inmediatamente la discusión del aspecto técnico-industrial y económico.

A nosotros no nos queda por decir ya, sino que en el horizonte del porvenir de Granada—tan grandioso como merece el esfuerzo inaudito y febril de aquella gran ciudad, la más densa en comunicaciones ferroviarias con la *banlieue*—apuntan dos nuevas perspectivas: el ferrocarril eléctrico a Motril—obra de cinco años a lo sumo—y el proyectado estratégico por la costa mediterránea.

Creemos que ante estas realidades próximas, el fantástico embalse del Poqueira, fantástico porque lo soñamos con proporciones comparables a las de los embalses noruegos, pudiera muy bien convertirse en otra realidad, que además de dar margen a grandes obras de riego, a grandes industrias mecánicas y a la fabricación de abonos sintéticos, constituiría la hulla blanca de los ferrocarriles que han de hacer de Granada otro puerto del Mediterráneo.

J. CARANDELL.

Cabra (Córdoba).

Digitized by Google

LOS CAMPOS ANALÍTICOS EN LA INTEGRACIÓN (*)

Del conjunto cerrado, abierto, denso y perfecto.—5. Es de capital importancia la siguiente clasificación de los puntos del espacio completo E respecto a un campo particular C perteneciente a aquél. Desde luego dividimos los puntos de E en *pertenecientes* y *no pertenecientes* a C: estos últimos forman el *complementario* de C, que lo representamos por αC. Un punto de E dícese *límite* de C, si en toda vecindad suya hay infinidad de puntos de C; el punto límite es de *condensación* si no es numerable esa infinidad contenida en toda vecindad del punto. El conjunto de todos los puntos límites de C dícese *derivado* de C, y lo representaremos por C^1; de modo análogo $(\alpha C)^1$ representará el derivado de αC. Con esto, es fácil entender la división adecuada de los puntos de E en *interiores* y *exteriores* a C y en *fronterizos* de C. Un punto de E es *exterior* a un conjunto, si alguna vecindad de aquél no contiene ningún punto de este conjunto. Un punto de E es *interior* a C, si alguna vecindad del punto está formada por sólo puntos de C; lo cual equivale a decir, que el punto es de C y no de $(\alpha C)^1$. Punto que perteneciendo a C o αC es respectivamente de $(\alpha C)^1$ o de C^1 se dice *fronterizo* de C: equivale a decir, que en toda vecindad del punto los hay de C y αC. Un punto fronterizo de C será *aislado* o *límite*, según que en *alguna* vecindad suya esté sólo él perteneciente a C, o que en *toda* vecindad del punto haya, además de él, otros puntos de C.

Como se ve, un punto fronterizo de C puede pertenecer o no al mismo C. De ahí, notable clasificación de los conjuntos en *cerrados* y *abiertos*, según que *todos* los puntos fronterizos o *ninguno* de ellos pertenezca al conjunto. Luego un conjunto *abierto* sólo consta de puntos interiores, y conjunto *cerrado* es el que contiene a su derivado. La comparación de un conjunto con su derivado le da también la denominación de *denso* o de *perfecto*, según sea contenido en su derivado o sea simultáneamente cerrado y denso.

Si inquirimos en la existencia de las diversas clases de puntos y conjuntos que acabamos de precisar, veremos, que en todo conjunto diverso del campo completo es necesaria la existencia de los puntos *fronterizos*, y no lo es la de los *interiores*, ni de los *exteriores;* que conjunto con infinidad de puntos tiene forzosamente punto *límite*, y que si la infinidad no es numerable ha de haber límite de *condensación;* que todo conjunto *derivado* así como la *frontera* de cualquier conjunto son *cerrados*. Entiéndese que la *frontera* está formada por los puntos fronterizos del conjunto.

(*) Continuación del art. publicado en el n.º 573, pág. 239

Suma, diferencia y producto de conjuntos.—6. Las definiciones de *suma* y *producto* de conjuntos son sencillas en sí y trascendentales en lo que vamos a decir; por lo cual es oportuno presentarlas aquí. El hecho de estar en C_1 todo punto de C_2, sin que el recíproco se verifique, se expresa así: $C_1 > C_2$. Si todo punto de cada uno de estos conjuntos está en el otro, escribiremos: $C_1 = C_2$. La notación $C_1 + C_2 + \ldots$ representará el conjunto S *(suma)*, que contiene todo punto que pertenece a alguno de los conjuntos C_1, C_2, etc. Siendo $C_1 \supset C_2$, la notación $C_1 - C_2$ significa el conjunto D *(diferencia)*, formado por los puntos de C_1 no contenidos en C_2.

Sea K una celdilla; C es un conjunto cerrado contenido en K, y F representará los puntos que siendo de la *frontera* (5) de K no pertenecen a C; por fin, sea A un conjunto abierto y contenido en K. En tales hipótesis, es claro, que $D - F = (K - C) - F$ será abierto, y $\Delta = K - A$ será cerrado. Los conjuntos $D = K - C$ y $\Delta = K - A$ se dicen, respectivamente, *complementarios* de C y de A *respecto* a K.

La notación $C_1\, C_2 \ldots$ representa el conjunto P *(producto)* de todos y solos los puntos comunes a los conjuntos C_1, C_2, etc. Si $C_1 \supset C_2 \supset \ldots$, y todos estos conjuntos son cerrados y ninguno *nulo*, el producto de los mismos no es *nulo*. Es también de fácil deducción que el complementario (ya respecto al campo completo (5), ya respecto a una celdilla) del producto $C_1\, C_2 \ldots$ es la suma de los complementarios de los factores, y que el complementario de la suma $C_1 + C_2 + \ldots$ es el producto de los complementarios de los sumandos, sin que estas dos proposiciones exijan que sean cerrados ni los factores ni los sumandos. Además, si P es producto de m factores *abiertos*, todo punto de P, como perteneciente a todos los factores, será *interior* a todos (5), y por tanto a P; luego P será *abierto*. Si P es producto de multitud numerable (1), finita o no, de factores *cerrados*, todo punto *fronterizo* de P pertenece a todos los factores (5), ya que no puede ser exterior a ninguno; luego está en P, y éste es *cerrado*. Dedúcese, que si S es suma de multitud numerable, finita o no, de conjuntos *abiertos*, *abierto* será S, ya que su complemento es cerrado; y si S es suma de m sumandos *cerrados*, *cerrado* será S, por ser abierto su complementario.

De la medida de conjuntos.—7. Interesantísimas aplicaciones del estudio de los conjuntos dependen de la solución del problema de la *medida* de los mismos. Podemos describirle de algún modo, diciendo que tiende a hacer corresponder a cada conjunto analítico un número análogo al que se llama *medida* de los conjuntos geométricos denominados segmentos, superficies planas y cuerpos. A tal número se le dice *medida* del conjunto a que se hace corresponder,

Digitized by Google

y desde luego se procura que esos números se acomoden a las siguientes prescripciones: *Primera.* Cuando el conjunto analítico corresponde a algún conjunto geométrico (4) considerado como elemental (segmento rectilíneo, rectángulo, paralelepípedo-rectángulo), la medida de aquel conjunto se debe reducir a la de su geométrico correspondiente. *Segunda.* La medida de un conjunto que sea suma de multitud numerable de sumandos ha de ser igual a la suma de las medidas de los sumandos, *siempre* que ningún par de éstos tenga de común si no es a lo más un conjunto de medida *cero.* Esta condición la traducimos diciendo que es *aditiva* la medida. El ideal sería que la condición prescrita se cumpla, aunque la multitud de sumandos sea una infinidad numerable. *Tercera.* La propiedad *aditiva* con el hecho de *no ser negativa* la medida de ningún conjunto, implica el que la medida de conjunto que contiene a otro *no sea menor* que la de éste. Si la medida tiene esta condición, diremos que es función *creciente* y *positiva* del conjunto. *Desde luego* nos atenemos a la primera prescripción, llamando *medida de una celdilla* al producto de sus dimensiones (4).

Hay dos proposiciones fundamentalísimas en este problema de la medida. *Primera.* Todo conjunto abierto es suma de multitud infinita numerable de celdillas cerradas, de las que no hay dos que tengan otros puntos comunes sino los fronterizos de las mismas. *Segunda.* Si P es un conjunto acotado y cerrado, y hay una multitud numerable o no numerable de celdillas tales que todo punto de P sea interior a alguna de ellas, tiene que haber un número h de las mismas celdillas que gozan de aquella propiedad, a saber: que todo punto de P sea interior a alguna de las h. Esta proposición es el *teorema de Borel.* La demostración de estas proposiciones la creemos impropia de estas notas.

(Continuará)

EMILIANO DE ECHAGUÍBEL, S. J.,
Prof. de Matemáticas.
Colegio de S. F. Javier (Oña, Burgos).

EFECTOS TÓXICOS DEL TETRAETILURO DE PLOMO

En críticas circunstancias se vieron, hace poco, los médicos del hospital de New York, de la sección de enfermedades industriales, al frente de la cual se halla el Dr. D. Touart, discípulo de *Spring Hill College*, S. J., quien dió cuenta del caso en una reunión de la Asociación *Mendelian*, de ese Colegio.

Fueron conducidos a la clínica del Dr. Touart 44 obreros que por sus síntomas parecían estar atacados por una enfermedad desconocida: muchos de ellos estaban locos, todos en un estado de nerviosidad y excitación tan extraordinaria, que ni con éter ni con morfina se lograba aquietarlos: cuatro de ellos murieron dementes en medio de tremendo delirio; y de los restantes, a muchos fué necesario sujetarlos con camisa de fuerza; situación realmente espantosa y a primera vista desesperada.

No obstante, gracias al estudio de los médicos, la enfermedad ha sido vencida y curados luego muchos pacientes de esta dolencia al parecer incurable.

El tetraetiluro de plomo, o plomo tetraetilo, cuerpo químico hasta el presente de escasa aplicación práctica, se añade actualmente, en pequeña cantidad, a la gasolina, pues se ha visto que con esta mezcla se puede aumentar mucho la compresión en los motores, sin peligro de explosiones prematuras; y ésta es la razón de que su fabricación vaya cada día en aumento. Por otra parte, como hace más de un año se conoció que se trataba de un cuerpo dotado de propiedades tóxicas, se tomaron toda clase de precauciones en la factoría de Bayway (N. Y.), de la *Standard Oil Company*, a fin de evitar sus perniciosos efectos.

Sin embargo, al cabo de algunos meses de trabajo comenzaron a enfermar los obreros, presentando varios e inusitados síntomas, como insomnio, amodorramiento, falta de apetito, debilidad, pérdida de fuerzas y de peso; algunos se volvieron locos y murieron hospitalizados. Como se presentaban nuevos enfermos, los médicos de la factoría ordenaron la hospitalización de todo aquél que ostentara el menor síntoma de enfermedad.

De los seis primeros atacados murieron cuatro, y la autopsia de sus cadáveres dió la solución al terrible problema. Todos los órganos se encontraban en su normalidad, fuera del cerebro que acusaba una grande congestión y la presencia de notable cantidad de plomo; el examen de las materias fecales demostró que el plomo se eliminaba en cantidades muy apreciables por la vía intestinal. Todo el problema estaba, pues, en sostener las fuerzas del paciente, por medio de algún calmante que impidiera la extenuación de sus fuerzas hasta la total eliminación del veneno.

En vista de la ineficacia de los sedantes, determinaron administrar una droga sedante no tóxica, en grandes dosis y repetidas veces: se eligió el bromuro de sodio, con el cual, al cabo de poco tiempo lograron dormir los enfermos. Para acelerar la eliminación del plomo, les aplicaron inyecciones intravenosas de tiosulfato sódico. A este tratamiento respondieron bien los enfermos que mejoraron y curaron, al parecer por completo.

Algunas consecuencias se deducen, muy beneficiosas por cierto, de los trabajos de este utilísimo

Digitized by Google

Reconstruction Hospital para obreros industriales. El tetraetiluro de plomo es un veneno solamente en su forma concentrada, pero no lo es mezclado con gasolina. Se absorbe rapidísimamente por la piel, sin que ésta se irrite, y por las vías respiratorias; tiene grande afinidad con los lipoides, y así se explica su acción selectiva en los centros nerviosos, donde existe en abundancia la lecitina de los lipoides. Como su eliminación es muy rápida, creen los médicos que los enfermos curados no recaerán.

A. J. W.

BIBLIOGRAFÍA

Aprovechamiento de las energías naturales. Estudio descriptivo y razonado de los modernos métodos que la Técnica y la Economía aconsejan para el aprovechamiento más perfecto posible de las fuentes naturales de energía, por don *Juan Gelpí Blanco*, ingeniero industrial y licenciado en ciencias, profesor de la Escuela de ingenieros industriales y del Instituto de Electricidad y Mecánica aplicadas de Barcelona. Vol. de 281 pág. con más de 100 fig. Barcelona. 1924.

El aprovechamiento de las energías de la naturaleza ha sido en todo tiempo de gran interés para la humanidad, pero su importancia se ha centuplicado desde que la captación de la energía térmica del carbón por la máquina de vapor introdujo una revolución colosal en el terreno de la mecánica, dando a la industria un valor que nada más iguala en la vida económica y en el bienestar material de los pueblos civilizados. En las relaciones pacíficas de estos pueblos, el cambio de productos se establece en condiciones ventajosas para aquél que más barato produce, y como en el valor de la producción el coste de la energía es un factor importante, de ello se desprende que todas las naciones han de tener gran empeño en recoger las energías naturales de que disponen, para no quedar empobrecidas en frente de otros países más activos o más afortunados.

Por este motivo, trabajos como el del señor Gelpí constituyen no sólo una obra técnica, sino también una labor patriótica, y más cuando están desarrollados con miras al bien del país y con los conocimientos que el autor revela en toda la obra, siendo muy de alabar que así lo haya reconocido la Real Academia de Ciencias de Madrid al conceder a este trabajo el premio del Excmo. Sr. Duque de Berwick y de Alba, establecido en conmemoración del tercer aniversario de la publicación del Quijote.

Aunque la extensión del tema propuesto es tan grande que su desarrollo detallado podría llenar numerosos volúmenes, el autor se dedica desde el primer capítulo, que versa sobre «Las fuentes naturales de energía», a desarrollar aquellos aspectos del problema que son menos conocidos; tales son, por ejemplo, la fuerza del viento, el oleaje y las mareas, fuentes de energía que, si bien por lo general son de poca eficacia al lado de los combustibles y saltos de agua, no son de despreciar en un país como el nuestro, donde el combustible particularmente se da en condiciones económicas nada favorables. El estudio de los diversos medios empleados para apoderarse de la energía del viento, del oleaje y de las mareas, a pesar de sus conclusiones negativas por lo que se refiere a los dos primeros, ofrecen el interés de salir al encuentro de muchos inventores que, sin poner el problema en sus justos términos, han dedicado a él su inteligencia y sus recursos.

Los capítulos II y III están dedicados a inventariar los recursos de que nuestro país goza en energías naturales. Nuestra pobreza en combustibles viene compensada hasta cierto punto por la energía flúida, que el señor Gelpí estima en unos 2000000 de kilowatts, de los cuales hoy apenas se utilizan una quinta parte.

En cuanto a mareas, el autor considera utilizables, en el estado actual de la técnica, unos 290000 kw., si bien cree que el día que se resolviese eficazmente la utilización de saltos muy bajos (0'30 m. de desnivel) se lograrían cerca de un millón más.

Tanto el aprovechamiento económico de nuestros combustibles como el de las demás energías nacionales disponibles, requiere un ejército de técnicos conscientes, cuyas filas son hoy en día muy poco compactas. Se comprende, pues, que el autor haya dedicado un breve capítulo, el IV, a reclamar una «Nueva formación de los técnicos», necesidad que está en el ánimo de cuantos han considerado seriamente este asunto. La formación del profesorado, el material de enseñanza, el procedimiento pedagógico y la educación económica del ingeniero, son varias cuestiones que se abordan y sobre las cuales se proponen soluciones inspiradas en un sano criterio.

Mas donde se destaca vigorosamente la personalidad del autor es en el capítulo V, verdadero resumen de un tratado moderno de aprovechamiento de energía hidráulica, puesto que en él se estudian desde las presas, los canales y las tuberías hasta las turbinas Francis y las ruedas Pelton, aplicando a estas últimas el método de las características y magnitudes específicas, gracias al cual los ensayos experimentales para la obtención de un buen rendimiento en un tipo de turbina determinado pueden extenderse racionalmente a números muy diversos de una misma serie.

Después del capítulo VI dedicado al estudio de los motores térmicos en sus últimos adelantos, particularmente desde el punto de vista de la utilización de las calorías de toda clase de combustibles, el autor aborda en el capítulo VII la interesante cuestión de proveer a España de una red nacional de distribución que permita sumar las energías térmicas y fluviales de que disponemos. Este problema se estudia detenidamente, atendiendo a los trabajos de la Comisión permanente española de electricidad y a la memoria presentada sobre este tema al Primer Congreso Nacional de Ingeniería por el ingeniero de Caminos don Diego Mayoral, cuyas conclusiones acepta en parte el autor, sobre todo la de adoptar para la producción de corriente y transporte por la red primaria, una frecuencia muy baja, un tercio de la ordinaria, con objeto de reducir la corriente de tensión inductiva, sin perjuicio de transformar esta corriente a la frecuencia de 50 períodos en las subestaciones secundarias para usos industriales.

También ofrece gran interés nacional el capítulo VIII, en el cual se estudia el coste de la energía tal como puede obtenerse en nuestro país por diferentes procedimientos, desde 1'5 a 3 céntimos de peseta en las centrales hidráulicas (sin transporte) hasta 7 u 8 céntimos con combustible sólido o líquido, correspondiendo el primer precio al aprovechamiento a boca de mina de combustibles pobres que tanto abundan aquí, ya sean pulverizados para quemarlos en calderas, ya empleados en gasógenos para motores de gas.

La obra termina con un capítulo dedicado a la «Necesidad de aunar los esfuerzos en pro de un plan común que evite las pérdidas de energía» en el cual, partiendo de la red nacional de distribución para las industrias fijas y la de ferrocarriles, y de los combustibles líquidos importados para las demás industrias de transporte, se indica en cada caso concreto la forma de recibir la energía para obtener la mayor eficacia industrial.

José Serrat y Bonastre,

Ingeniero Jefe de «La Maquinista Terrestre y Marítima», de Barcelona.

Digitized by Google

Tratado de Metalurgia general, por *H. Hofman,* profesor del Instituto Tecnológico de Massachusetts. Versión del inglés por *Rafael Hernández,* ex-ingeniero de la Maquinista Terrestre y Marítima. Vol. de 1034 pág. con 908 fig. y 248 tablas. Gustavo Gili, editor. Enrique Granados, 45. Barcelona. 1925.

En el campo metalúrgico sentíase la falta de una obra que recogiese lo más acendrado de las adquisiciones teórico-prácticas tan numerosas cuanto desparramadas, ya que las existentes estaban en evidente atraso e insuficiencia. Pocos tan a propósito para esta gigantesca empresa como Hofman. No obstante, confiesa con atractiva franqueza desde el prólogo, que libros de tal índole exigen de su autor tratar bastantes asuntos que no puede dominar y para los cuales ha de recurrir a otras fuentes. Y añadimos nosotros que esta unidad de redacción facilita mucho la comprensión de la obra, mejor que si diversos autores realizan una parte cada cual, aunque reconocemos otras y no pequeñas ventajas en este método.

Consta la obra de XVI capítulos separados en cuatro partes. La primera: *Conocimientos fundamentales*, después de brevísima introducción (cap. I, 5-7) en que se define, historia y bibliografía la metalurgia, explana las propiedades de los metales (cap. II, 8-38); en el III (39-79) dedicado a las aleaciones, adopta la clasificación de Hayward, sumamente racional, de las binarias, y se las estudia luego con proporcionada extensión así como a las ternarias, sus transformaciones y propiedades, sin perdonar fotomicrografías, tablas y curvas; el capítulo siguiente (IV, 80-116) lo emplea en los restantes compuestos metálicos: óxidos, hidróxidos, sulfuros, seleniuros, etc. El V (117-377) trata de los combustibles de una manera completa. Comienza por precisar la noción de combustión y potencia calorífica en sendos párrafos muy bien escritos y extensos, pasa luego a su determinación experimental, intensidad calorífica, su cálculo y determinación, donde estudia una multitud de pirómetros y recorre finalmente con extraordinaria amplitud toda suerte de combustibles sólidos, líquidos y gases, su fabricación, hornos de carbonización y aparatos para quemarlos. El VI (378-421) versa sobre los materiales refractarios con toda la amplitud deseable.

Sigue luego la segunda parte: *Operaciones metalúrgicas propiamente dichas,* donde campean más si cabe los profundos estudios hechos por el autor. Ya nos ha dicho en el prefacio que quitada la parte termoquímica, que no es de su especialidad, lo demás es de su cosecha, por regla general. En el capítulo VII (425-572) se analizan los *procedimientos pirometalúrgicos,* clasifica primero los hornos que recorre luego en particular, estudia su rendimiento, construcción, etc., y de una manera más detenida las escorias. El VIII (573-583) trata de los *procedimientos hidrometalúrgicos.* Y por fin el IX (584-609) de los *electrometalúrgicos.* Aunque breves ambos capítulos, no están descuidados, si bien no llegan a los anteriores. Alguna incorrección se advierte, v. gr., en el IX al definir las diversas magnitudes eléctricas y sus unidades prácticas. Y tal vez se podrían ahondar algo más las cuestiones allí tratadas; que no en balde pasan los años, y algo se ha avanzado desde el año 1911.

En la tercera parte: *Operaciones particulares y complementarias*, el capítulo X (613-737), tiene muy bien desarrollado cuanto se refiere al tratamiento mecánico de los minerales; el XI (738-783), al de los metales y aleaciones; el XII (785 849), al de los líquidos; el XIII (850-946), habla del movimiento, caldeo y desecación del aire; el XIV (947-1008), de la depuración de los gases.

La cuarta parte: *Conocimientos comerciales*, es brevísima y apenas basta para formarse mediana idea de tan extenso campo. En dos capítulos se clasifican los productos metalúrgicos y se dicen dos palabras de economía industrial. La bibliografía durante todo el libro es buena, anterior, eso sí, al año 1913 casi toda, aunque hay citadas obras posteriores y algunas muy recientes.—A. F. L.

Terremotos y aparatos para registrarlos (Vulgarización de Sismología), por *D. Salvador García Francos,* astrónomo de la Armada. Vol. de 390 páginas con 75 fig. Tomo 125 de los Manuales Gallach. Editorial «Calpe». Ríos Rosas, 24. Madrid. Precio, 5 ptas.

Aunque esta obrita ostente la denominación de (Vulgarización de Sismología), mucho y bueno y nada vulgar hallarán en sus páginas, no sólo el público ilustrado, sino también los que pudiéramos llamar profesionales. En efecto, el autor merece, con creces, el título de erudito en la materia, como lo demuestra a cada paso, y su erudición es de buena ley, y tomada ordinariamente de las fuentes originales, en muchos casos de muy difícil y hasta casi imposible obtención para los particulares, lo que no obsta para que la obrita resulte clara y asequible a las personas de mediana ilustración, esto es, que posean el ordinario bagaje de la 2.ª enseñanza, u otro análogo.

Bastante completa, en los tan interesantes temas que abarca, ofrece, desde luego, una nota característica, no muy frecuente, y que le presta una nota en alto grado simpática: el Sr. García Francos es un buen español, en toda la extensión de la palabra, y toda la obrita respira el más acendrado amor hacia todo lo que pueda redundar en honor de nuestra Patria.

Reproduce trozos de paisajes, sismogramas y sismógrafos y retratos de sismólogos españoles, cuyos trabajos cita a cada paso, y lo hace con cariño y dándoles su lugar, haciendo ver que también en nuestra España se inventa, se modifica, se construyen instrumentos, se discuten y establecen fórmulas nuevas, y hasta se piensa por cuenta propia, sin tener que ir a remolque de la ciencia de allende los Pirineos o los mares, por mucho respeto que nos merezca. Por nuestra parte, mucho le agradecemos las numerosas citas que hace de la labor científica emprendida en la estación sismológica a nuestro cargo, y más todavía por las amables frases que tiene para la misma. Es lástima que la publicación haya durado un par de años, lo que le quita el haber podido citar instrumentos españoles más potentes aún, y añadir algunos otros datos más, y que se citen autores, y aun párrafos de los mismos, pero no los títulos de los trabajos, etc., lo que dificulta y aun impide el evacuar las citas, lunares por cierto pequeñísimos.

La obrita merece leerse, y si se hace con alguna detención, se sacará fruto copioso, tanto por el espíritu patriótico de que está saturada, como por el vívido interés del asunto, y más en países como el nuestro, donde los terremotos, si bien de tarde en tarde, no dejan de ser a veces violentos y aun catastróficos, y más si tenemos en cuenta que entre nuestras antiguas colonias hay países de muy alta sismicidad, donde no escasean los verdaderos desastres sísmicos, como en Chile, por ejemplo.

Cuenta la Sismología con una particularidad, que por sí sola presta marcado carácter docente a las obras de vulgarización bien escritas, como lo está la presente, y es su carácter de ciencia nueva, en la que se asiste a ensayos y tanteos, cambios de orientaciones y aun luchas de ideas y escuelas, con sus vacilaciones y entusiasmos, triunfos y derrotas. En fin, algo que anima a pensar por cuenta propia, a los que son capaces de ello, y no a contentarse con el triste oficio de imitadores científicos. Nuestros más sinceros plácemes al autor.

MANUEL MARÍA SÁNCHEZ-NAVARRO, S. J.
Dir. de la Est. Sismológ. de Cartuja (Granada).

SUMARIO.—Liga contra el cáncer.—D. Adolfo Navarrete.—En honor de F. J. de Caldas.—Director del Instituto Geológico ◙ Producción de petróleo en las naciones iberoamericas ◙ Los automóviles en los EE. UU. de N. A.—Naturaleza vibratoria de las sensaciones olfactivas.—El espectroheliósco po.—Submarinos porta-aviones ◙ Las grandes reservas hidráulicas de la Alpujarra (Sierra Nevada), *J. Carandell.*—Los campos analíticos en la integración, *E. de Echaguibel, S. J.*— Efectos tóxicos del tetraetiluro de plomo, *A. J. W.* ◙ Bibliografía

Digitized by Google

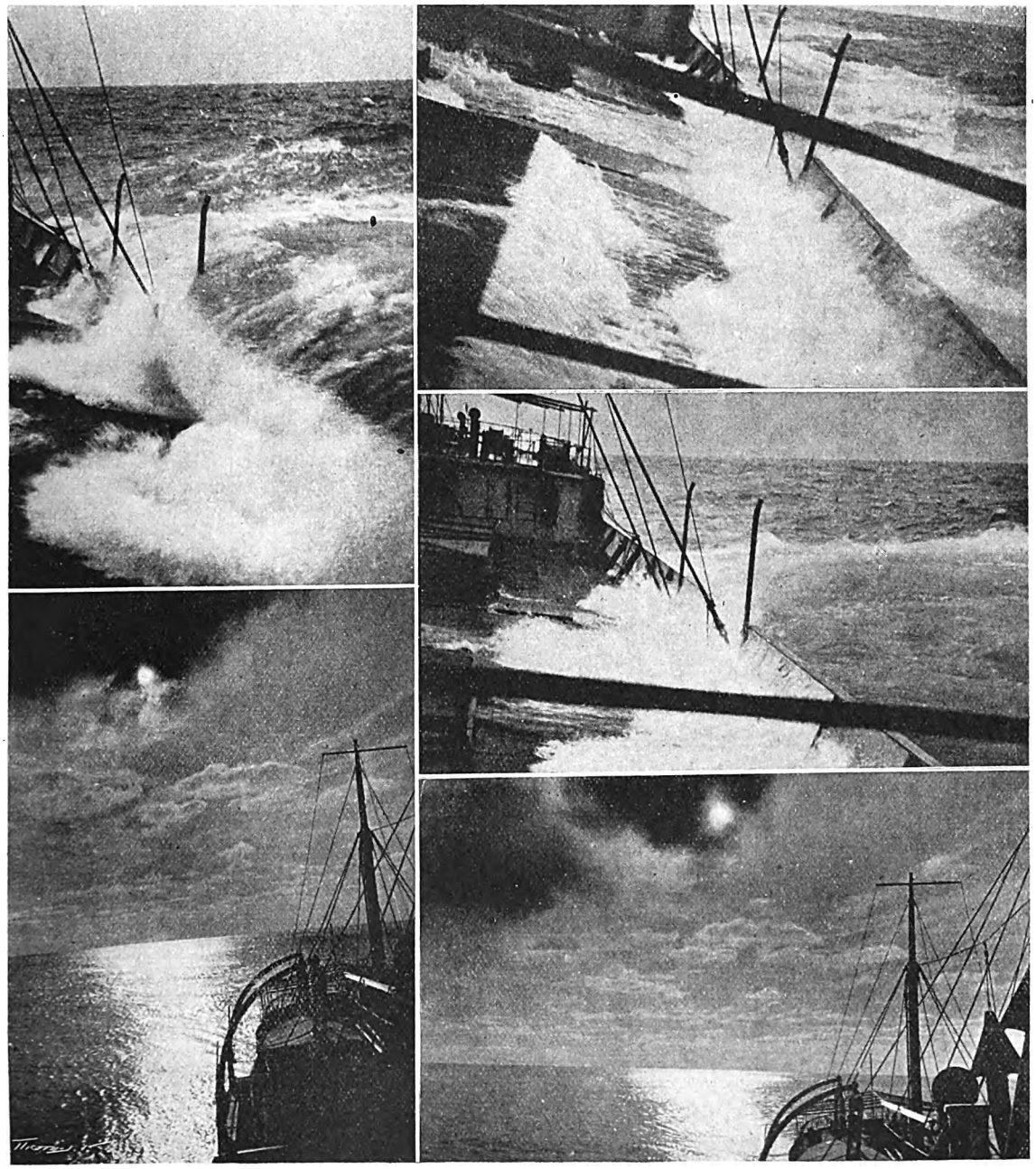
IBERICA

EL PROGRESO DE LAS CIENCIAS Y DE SUS APLICACIONES

REVISTA SEMANAL

DIRECCION Y ADMINISTRACION: APARTADO 9 ■ TORTOSA

AÑO XII. TOMO 1.º — 25 ABRIL 1925 — VOL. XXIII. N.º 575



CONTRASTES EN EL MAR

Cuando se contempla en la bonanza la superficie del mar tranquila, apenas se concibe que sea aquel mismo elemento cuyos furores ponen en peligro a los buques, destruyen los más poderosos diques y alteran el perfil de las costas (Véase el artículo «Dinámica del Mar...», publicado en el vol. VIII, n.º 196, pág. 215, de esta Revista)

(Fots. de don M. M. Sastre Carreras, oficial del «S. A. C. 2.º»)

Digitized by Google

Crónica hispanoamericana

España

La construcción naval mercante en 1924.—Según las últimas estadísticas del *Lloyd's Register*, el número de buques botados al agua en 1924 fué de 924 con un tonelaje total de 2247751. De estos buques 689 eran de vapor, 149 de motor y 86 de vela, con un tonelaje respectivamente de 1698943, 501798 y 47010. Del total expresado de buques, Inglaterra construyó más de la mitad, o sea 494 buques con 1439885 ton.; es decir, el 64 por 100 de la producción mundial, contra el 40 por 100 que alcanzó el año anterior. Del tonelaje construído por Inglaterra, 1218944 toneladas se incorporaron a su flota y el resto estaba destinado a países extranjeros.

Si comparamos la producción total de las diferentes naciones del mundo con la de 1923 (IBÉRICA, volumen XXI, n.° 515, pág. 104), se nota un aumento en 1924, sobre el año anterior, de 223 buques y 604570 toneladas.

La construcción naval mercante en 1924 en las principales naciones, fué como sigue:

Naciones	N.° de buques	Toneladas
Inglaterra	494	1439885
Alemania	108	175113
Estados Unidos	79	139463
Italia	19	82526
Francia	26	79685
Holanda	41	63627
Noruega	34	25139
Dinamarca	33	63937
Japón	31	72757
Dominios británicos	31	44879
Suecia	12	31211
España	2	3859

Entre los buques botados al agua en Inglaterra, 13 con 65000 ton. estaban destinados al transporte del petróleo; el tonelaje habilitado para quemar combustible líquido fué de 270000 ton. Del tipo de buques provistos de turbinas se construyeron 17 con 202982 ton., y del tipo de motores de combustión interna 50 con 237458 toneladas.

Alemania sigue después de Inglaterra, con el 24 por 100 del total de la producción mundial de buques de comercio, si bien con relación al año anterior ha experimentado una baja considerable que parece seguirá en aumento durante el presente ejercicio. Entre los buques construídos por Alemania, figuran 29 con máquinas de combustión interna.

En conjunto y salvo raras excepciones, se nota una crisis profunda en la industria naval del mundo, como ya apuntábamos en el pasado octubre (véase IBÉRICA, vol. XXII, n.° 549, pág. 248).

Es curioso el estudio que sobre el tonelaje botado al agua por las principales naciones desde 1892 a 1924 realiza el ilustre publicista naval don Manuel Andújar en el número 783 de «Vida Marítima», que inserta un minucioso y extenso cuadro en el que pueden seguirse las oscilaciones de la construcción mercante en el transcurso de dicho largo período.

Los datos referentes a España y limitados a 1910-1924, son como sigue:

Años	Buques	Tonelaje	Años	Buques	Tonelaje
1910	1	3234	1918	18	17389
1911	1	3838	1919	41	52609
1912	12	4260	1920	13	45950
1913	12	8488	1921	11	47256
1914	5	5163	1922	2	7776
1915	5	12765	1923	7	4488
1916	6	10847	1924	2	3859
1917	10	22777			

El examen del anterior cuadro manifiesta que nuestra construcción, que desde 1910 venía aumentando progresivamente alcanzando en 1919 un máximo de 41 buques con 52609 ton., ha descendido de nuevo después, hasta llegar en 1922 y 1924 a la cifra insignificante de solos dos pequeños buques mercantes.

Miguel Aguilar y Cuadrado.—A la edad de 56 años ha fallecido en Madrid el distinguido astrónomo don Miguel Aguilar y Cuadrado, hijo del que fué sabio catedrático de Astronomía y director del Observatorio de Madrid, don Antonio Aguilar y Vela.

Aficionado desde muy joven a los estudios astronómicos, comenzó a prestar servicios en 1887 en dicho Observatorio, donde ha trabajado hasta su muerte, alternando esta ocupación con las tareas docentes en algunos establecimientos de enseñanza particulares y oficiales, y luego en la Facultad de Ciencias de la Universidad de Madrid.

En 1897 publicó una obra titulada «Principios fundamentales, fórmulas y tablas de la nivelación barométrica», y en los Anuarios del Observatorio se han publicado con frecuencia artículos suyos. También colaboró en varias revistas científicas.

Desde 1908 tenía a su cargo en el Observatorio lo relativo a fotografía y estudio de las manchas solares, y últimamente además el cálculo de las efemérides, eclipses y ocultaciones, que se publican en dichos Anuarios. Descanse en paz.

Primer centenario de la fundación de la Facultad de Medicina de Oporto.—Del 22 al 27 del próximo junio se conmemorará en Oporto el 1.er centenario de la fundación de la Facultad de Medicina de dicha capital. Esta entidad se denominó primeramente Real Escuela de Cirugía, y luego, en 1836, Escuela Médicoquirúrgica.

Se ha invitado para los solemnes actos de la conmemoración al Gobierno, al Ayuntamiento, a representaciones de la ciudad, a todos los médicos que estudiaron en aquella Facultad, a las facultades análogas de Coimbra, Lisboa y Nova Goa, y a las brasileñas, españolas y francesas, e individualmente al profesor Tuffier, de París, y a don Santiago Ramón y Cajal, de España, al cual se le conferirá el título de doctor *honoris causa* de dicha Facultad, en reciprocidad de que la Universidad de Madrid confirió el mismo título al

Digitized by Google

profesor portugués señor Gomes Teixeira (IBÉRICA, vol. XVII, n.º 430, pág. 341). Por esto y por las relaciones que existen entre ambas naciones, en España se mira este centenario como cosa propia nuestra.

La parte propiamente científica del programa de conmemoración comprenderá: 1.º La publicación de la «Historia de la enseñanza médica en Oporto», obra póstuma del profesor e historiador Maximiano Lemos.—2.º La publicación de diversas monografías relativas a la organización y desenvolvimiento pedagógico de los servicios de la Facultad.—3.º La publicación de una Memoria dirigida al Ayuntamiento de Oporto, sobre la actual situación sanitaria de esta ciudad.—4.º Dos conferencias, una sobre la evolución progresiva de la enseñanza de clínica médica en Oporto durante el siglo último, y otra sobre la evolución de la Anatomía y de la Clínica quirúrgica.—5.º Una conferencia destinada especialmente a los médicos y estudiantes de Medicina, que estará a cargo del doctor José Leite de Vasconcellos, alumno que fué de la antigua Escuela Médicoquirúrgica.—6.º Visita a los hospitales de la ciudad.—7.º Exposición de Fisioterapia y de Medicina sanitaria.—8.º Exposición de Medicina retrospectiva, que comprenderá material quirúrgico antiguo, libros, diarios, revistas, fotografías, grabados, y la reconstitución completa de una farmacia de principios del siglo XIX.

* * *

América

Brasil.—*Viaje aéreo de Río Janeiro a Buenos Aires.*—La misión oficial francesa de aviación, presidida por el príncipe Murat, ha querido experimentar si en un mismo día era posible llevar por vía aérea el correo de Río Janeiro a Buenos Aires, pasando por San Pablo, Santos, Porto Alegre, Río Grande y Montevideo. A este fin, el 14 de enero último salieron de Río Janeiro a las tres de la mañana, tres aviones Latécoére, pasaron por encima de San Pablo a las cinco, hicieron escala en Río Grande, a las tres de la tarde en Montevideo y a las cinco aterrizaban en Buenos Aires. En 14 horas habían recorrido 2300 km.

La misión regresó a Río Janeiro haciendo el viaje por etapas, con el fin de estudiar el terreno y escoger campos de aterrizaje y de socorro. La misión ha recorrido 4600 km., y ha recogido preciosos datos para el establecimiento de la línea Pernambuco-Buenos Aires que se proyecta unir con la de Toulouse-Dakar.

Colombia.—*El platino.*—Es este precioso metal uno de los monopolios comerciales que posee Colombia. Se halla el platino diseminado por toda la costa de esta república que da al mar Pacífico, desde el istmo de Panamá hasta la república del Ecuador, encontrándosele principalmente en la región llamada el Chocó, que es a la vez la mayor productora de oro.

Según escribe en la *Revista de Geografía Colonial y Mercantil* el señor cónsul español en Bogotá, la explotación del platino se lleva al cabo en la actualidad por compañías norteamericanas, que tienen casi acaparada su producción. Ésta aumenta de día en día, por las múltiples aplicaciones del platino en la fabricación de aparatos de química y electricidad y por ser muy solicitado en joyería. La estadística del año 1919 señala una exportación de platino de unos 1 000 kilogramos, con un valor aproximado de unos 3 500 000 pesos colombianos.

Desgraciadamente la región del Chocó se halla en pleno trópico y está cubierta de selva virgen y muy poco poblada por lo malsana que es, lo cual ha impedido, hasta ahora, que se intensifique bastante la extracción del rico metal en que tanto abunda.

Durante muchos años fué Rusia la única nación productora de platino, tanto por su proximidad a los mercados europeos, principales consumidores de este producto, como por no haberse iniciado en Colombia todavía su explotación. Pero descartada totalmente la producción rusa por las circunstancias que atraviesa aquel país, ha quedado Colombia como única proveedora de platino en el mundo. Y no es aventurado asegurar, que en lo sucesivo mantendrá una posición de absoluta supremacía en este ramo del comercio, por las grandes riquezas de platino que encierra su suelo. En realidad, hoy no se explota sino una ínfima parte de ellas, y no es dudoso que dentro de algunos años sea éste uno de los principales artículos de la exportación de aquella república.

El platino fué descubierto en territorios de la actual Colombia a fines del siglo XVII por los españoles, que, ignorando en un principio la manera de trabajarlo y de aprovecharse de él, lo arrojaban una vez separado del oro con que solía hallarse unido.

El año 1722 don José Sánchez de la Torre, ensayador de la Casa de la Moneda de Bogotá, estudió por primera vez este metal, describiendo sus cualidades y propiedades y consiguiendo separarlo del oro cuando se hallaba amalgamado con él. Pero no pudo llegar a fundirlo con los medios de que disponía.

Medio siglo después, en 1778, se empezó a recoger por los oficiales de Hacienda el platino que los mineros entregaban gratuitamente, con objeto de enviarlo a España para que allí se hicieran estudios encaminados a descubrir el modo de utilizarlo. Cosa de un par de años después, el virrey de Bogotá participaba a la metrópoli, que finalmente se había conseguido fundir el platino, y como comprobante remitía dos bustos del Rey hechos del mismo metal. Más tarde, en 1789, el monarca Carlos III hacía fabricar en España un cáliz, con platino que le había enviado de la Nueva Granada el arzobispo virrey Caballero, cáliz que regaló al Papa Pío IV. Otro cáliz semejante existe en el palacio real de Madrid, en cuya capilla se le usa en los días de Semana Santa.

Puede, por lo tanto, decirse sin exageración, que el platino es un metal español, pues españoles fueron los que lo descubrieron, los que lo estudiaron, fundieron, trabajaron y utilizaron por primera vez.

Digitized by Google

Crónica general

Nueva teoría sobre la forma y ruido del relámpago.—M. E. Mathias, sabio director del Observatorio de Puy de Dôme, conocido de nuestros lectores por el *Traité d'électricité atmosphérique et tellurique*, que bajo su acertada dirección acaba de publicarse (IBÉRICA, n.° 567, pág. 142), ha presentado tres notas a la Academia de Ciencias de París (sesiones del 21 de julio, 18 de agosto y 22 de septiembre), que por el interés que tienen vamos a dar a conocer a nuestros lectores con la venia de su autor y algunas enmiendas que él mismo ha tenido a bien remitirnos expresamente para esta traducción castellana.

* * *

I.—*Sobre las formas terminales del relámpago fulgurante.*—El relámpago fulgurante es el aire puesto en incandescencia al ser atravesado por una descarga eléctrica natural. Admitiremos, de conformidad con lo demostrado por Norinder, que estas descargas no son oscilantes.

Imaginémonos, para mayor sencillez, el relámpago en forma de cilindro circular de longitud *l* y de radio *r*. Un cálculo muy fácil, demuestra que la superficie de enfriamiento por unidad de masa del flúido incandescente es extremadamente grande. Como la duración del relámpago es insignificante, el aire se enfría casi inmediatamente, de suerte que la inmensa mayoría de los relámpagos se extinguen en muy poco rato.

Si el relámpago se realiza a notable altura, donde el aire se encuentra grandemente ionizado, la incandescencia del aire es débil, por lo menos cuando lo atraviesa poca cantidad de electricidad, y consiguientemente la iluminación es de corta duración.

Si suponemos que la descarga es mayor y a menor altura, aumenta la resistencia del aire y también la cantidad de electricidad; de ahí que el aire se caliente mucho más y se enfríe con lentitud relativa, tardando hasta uno o dos segundos. Recuérdese el trazo persistente que deja una estrella fugaz.

Vamos a suponer una violenta descarga todavía a menor altura y que el radio *r* del cilindro, que constituye el relámpago, también crece. Como la resistencia específica del aire aun es mayor que en la anterior suposición, la temperatura es mucho más elevada. Por lo mismo, el aire incandescente se enfriará mucho más lentamente; y la tensión superficial, que rodea toda masa flúida, tenderá a reducir la superficie libre hasta su valor mínimo. Ahora bien, como el relámpago, por ser una vena flúida que corre en el seno del aire, adoptará la forma de *vientres* y *nodos* equidistantes, se puede fácilmente prever que el enfriamiento, más rápido en los nodos, hará que las regiones ventrales queden separadas entre sí, y adopten la forma de esferoides incandescentes distribuídos a distancias iguales en la trayectoria del relámpago, cualquiera que ésta sea. Ésta es la explicación que dió G. Planté de los relámpagos en rosario, aunque este distinguido físico no supo ver el importante papel asignado en este caso a la tensión superficial.

Supongamos una violentísima descarga a muy poca altura sobre el suelo, v. gr. a 100 m. de altitud donde el aire es muy poco conductor. La diferencia de potencial y la cantidad de electricidad han de imaginarse exorbitantes: condiciones todas, que *rara vez* van juntas. En estas circunstancias se obtendría una fulguración cortísima, porque la variación de potencial por metro de altitud es enorme, y la sección relativamente gruesa.

La masa de aire incandescente se asemeja bastante en este caso a un cilindro de muchos decámetros de longitud y no pocos centímetros de diámetro. Al principio es de un blanco deslumbrador. Tal lo vió el 21 del último mayo (1) Koechlin en Bitschwiller (Alto Rhin). Pero advirtió inmediatamente que el *resto de relámpago* (2) iba cayendo y espesándose, al mismo tiempo que disminuía su velocidad de descenso, y pasaba del amarillo al rojo de fuego.

Interpretemos el fenómeno haciendo intervenir la tensión superficial: la masa de aire incandescente, debido a la tensión superficial que la aprisiona a modo de membrana elástica, se contrae disminuyendo de longitud y aumentando de diámetro, hasta que llega a tener la superficie mínima tomando la forma esférica. Entretanto, la masa incandescente se enfría lentamente, pues decrece sin cesar la superficie por unidad de masa. De ahí la variación de color en el resto de relámpago. Al mismo tiempo, la velocidad de caída disminuye hasta llegar a ser sensiblemente nula por dos razones: 1.ª el rozamiento con el aire se ejerce según una sección recta cada vez mayor; 2.ª aumenta constantemente el peso del aire desalojado por el *resto de relámpago*. La disminución de volumen es insignificante, y por consiguiente debe suponerse que la mayor parte del aire continúa incandescente en el interior de la bola formada durante la caída, por más que la superficie se enfríe. Según esta explicación, es claro que el relámpago esférico no contiene más que los gases ordinarios del aire.

Todavía pueden con esta teoría explicarse otras particularidades. Supongamos, para fijar ideas, un relámpago esférico al rojo sombra, y a pocos metros del suelo. Pesa más que el aire desalojado, puesto que va cayendo poco a poco. Admitamos que su temperatura es de $546° = 2 \times 273°C$, idéntica en todos los puntos del flúido. Si éste fuese el aire ordinario, su densidad sería 1/3 de la del aire ambiente, y en consecuencia no debería caer, en contra de lo que dice la experiencia. Si generalizando la hipótesis de M. Thornton, admitimos que los dos gases del aire O_2 y N_2 (prescindiendo de los otros componentes de menor importancia) se transforman íntegramente en

(1) *La Nature*, n.° 2623, 12 de julio de 1924. Suplemento.

(2) *Relámpago* es el aire puesto en incandescencia mientras lo atraviesa la descarga eléctrica natural; ese mismo aire incandescente, una vez pasada la descarga, constituye lo que llamamos *resto de relámpago*.

Digitized by Google

sus ozonos respectivos O_3 y N_3, resulta para el flúido incandescente del relámpago la densidad $\frac{3}{2} \times \frac{1}{3} = \frac{1}{2}$, tomando como unidad la del aire ordinario. Como se ve, *esta hipótesis tampoco puede explicar la caída del relámpago esférico.* Repitamos el razonamiento anterior, aplicándolo al momento mismo en que, terminada la descarga eléctrica, el flúido incandescente comienza a tender a la superficie libre mínima, bajo la acción de la tensión superficial. Entonces es cuando se puede más razonablemente suponer igualdad de temperatura en todos los puntos de su masa. Pero estamos a la temperatura del *rojo* blanco más o menos deslumbrador, hacia los $1363° = 5 \times 273°C$ o más! Si admitimos que es ésa efectivamente la temperatura, la densidad viene a quedar en $\frac{1}{6}$ de la del aire: no obstante, *dicho flúido cae!* Es preciso, pues, admitir que, debido a tan considerable temperatura, se forman diversos productos endotérmicos de oxígeno y nitrógeno, todavía desconocidos y muy condensados: de ahí naturalmente una densidad mayor del flúido incandescente.

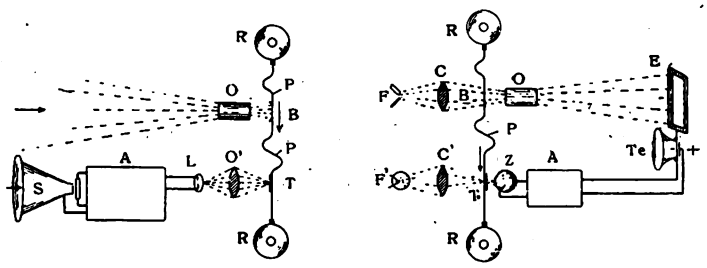


Fig. 1.ª. Disposición esquemática de los aparatos para la impresión y proyección de los *films parlantes*

Para obtener una densidad 1 (igual a la del aire ordinario), siendo la temperatura 1363°, sería preciso admitir la existencia de cuerpos endotérmicos de fórmula O_{12} y N_{12}, seis veces más condensados que el oxígeno y el nitrógeno, con lo cual se obtendría una densidad casi igual a 1 para el flúido incandescente, mientras que el aire que trae la nube tempestuosa está naturalmente algo enrarecido. Se concibe de este modo que el *resto* de relámpago vaya cayendo, tomando espontáneamente forma esférica y disminuyendo con rapidez creciente su velocidad de caída.

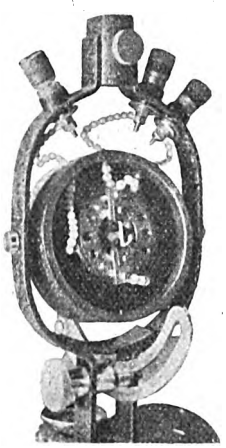


Fig. 2.ª El catodófono sin la bocina

Numerosas descripciones de relámpagos esféricos indican que éstos, cuando caen, van dejando en pos de sí un penacho de chispas. ¿Cuál es la causa de éstas?

Los cuerpos endotérmicos, que hemos tenido que admitir, forzosamente se descompondrán al bajar la temperatura; a medida, pues, que la superficie incandescente se enfríe, *las moléculas de los compuestos endotérmicos que se escapan de la superficie libre, irán descomponiéndose, dejando libre en forma de calor la inmensa energía que habían absorbido al formarse;* y reaparecerán los gases O_2 y N_2 pero en estado de incandescencia. He ahí la explicación de las chispas que deja tras sí el relámpago esférico.

Mientras tanto, la masa entera del relámpago se habrá ido enfriando, y en un momento dado, como bomba que estalla, todas las moléculas de los cuerpos endotérmicos del interior se descompondrán simultáneamente, libertando una cantidad enorme de energía y produciendo generalmente una detonación comparable al disparo de muchas piezas de artillería. Al enfriarse bruscamente, conserva el aire algo de energía y se transforma parcialmente en ozono, al cual se debe el olor característico que se percibe después de la explosión de un relámpago esférico.

Se ve, pues, que la noción de tensión superficial ayuda a explicar con gran sencillez las circunstancias en que desaparecen los relámpagos fulgurantes. (En números sucesivos publicaremos las otras dos notas de M. Mathias).

El cinematógrafo parlante.—Casi inmediatamente después de la invención del cinematógrafo se plantearon tres problemas de mejoramiento del mismo, a saber: dar a las escenas animadas su colorido natural; hacer oir durante su representación la voz de cada uno de los actores en armonía con sus gestos; y hacer aparecer en las figuras y demás objetos el relieve estereoscópico. La solución del segundo problema, llamado del *film parlante*, que es el único en que nos ocupamos aquí, es de gran importancia en este particular; pues bien se echa de ver cuánto mayor sería el atractivo de las escenas habladas que el de las escenas mudas actuales, y en qué proporciones podría hacerse aumentar considerablemente, con tal innovación, su interés dramático.

En las primeras tentativas llevadas al cabo con el citado objeto, se recurrió, como era natural, al fonógrafo, que pareció podría asociarse bien con el cinematógrafo. De esta combinación resultó el *camerá-fono* y el *cinetófono* de Edison. Pero pronto hubo que renunciar a ello, pues como el fonógrafo tiene que valerse para su funcionamiento, de un disco o cilindro, y el cinematógrafo de una película, hubo gran dificultad en sincronizar ambos elementos y mantener la necesaria concordancia entre la visión de los objetos y la audición de los sonidos correspondientes. Dicha heterogeneidad da lugar, asimismo en la práctica, a varios inconvenientes: así, por ejemplo, es fácil eliminar de una película alguna de sus partes que haya salido defectuosa por cualquier concepto, sin que los espectadores se den cuenta de la interrupción; pero una operación semejante sería impracticable en un disco de fonógrafo. Para resolver

Digitized by Google

estas dificultades se pensó en grabar la impresión fonográfica en la misma película de celuloide; pero por una parte esta materia es poco a propósito para tal objeto, y por otra resultaba casi imposible por este medio la operación de multiplicar los ejemplares; los cuales proporcionaban en las mejores condiciones una audición sumamente defectuosa, de calidad inferior a la de un gramófono de los más ordinarios.

Recientemente se han propuesto otras soluciones más perfectas, en que se hace intervenir la electricidad. De este género son, entre otras, el *palafotófono* de Hoxie (IBÉRICA, vol. XXI, número 513, página 74) y los *fonofilms* de Lee de Forest, ensayados con regular éxito en Norteamérica de donde son originarios. En Europa hemos conseguido resultados mejores aun, gracias a los trabajos incesantes, proseguidos por espacio de cinco años, de los ingenieros alemanes Vogt y Massolle y del profesor de Física, doctor Engel. La práctica del procedimiento a que han llegado en definitiva, es bastante complicada, pero indudablemente constituye en la actualidad el mayor avance en la materia. Los primeros ensayos ejecutados en público obtuvieron un éxito absolutamente satisfactorio, y ya en Berlín y en alguna otra ciudad alemana han empezado los *films parlantes* a ser objeto de explotación pública.

En el doble esquema de la figura 1.ª se representa la disposición general que tienen los dos aparatos destinados a la impresión y a la reproducción. Tanto el uno como el otro conservan los puntos esenciales y bien conocidos de los aparatos ordinarios de este género; pero la impresión acústica, que se hace en la misma película simultáneamente con la impresión óptica, y su reproducción ulterior, importan una serie de transformaciones, realizadas por medio de diversos órganos que vamos a describir brevemente. En la figura indicada, parte alta del esquema de la izquierda, correspondiente al aparato para la toma de vistas, vemos en primer lugar el objetivo O, destinado a la impresión de las imágenes sobre la película, en forma enteramente igual a la acostumbrada. Algo más abajo se halla el receptor del sonido S, que no es un micrófono ordinario, sino un aparato mucho más perfecto (figura 2.ª), llamado *catodófono* (IBÉRICA, núm. 566, página 117), cuyo objeto es convertir las ondas sonoras en pulsaciones eléctricas de frecuencia igual, las cuales son recibidas primero en un aparato amplificador A enteramente análogo a los empleados en radiotelefonía. Una vez reforzadas de esta suerte hasta 100000 veces, pasan por una lámpara L, llamada de ultrafrecuencia, cuya luz oscilante, concentrada por el segundo objetivo O' sobre una rendija horizontal T colocada junto a la película P almacenada en los rodillos R, deja impresos en ella una serie de trazos paralelos, más o menos oscuros, y más o menos espaciados, que no son más que el registro óptico del sonido con sus características de tono, timbre e intensidad (fig. 3.ª, a la izquierda).

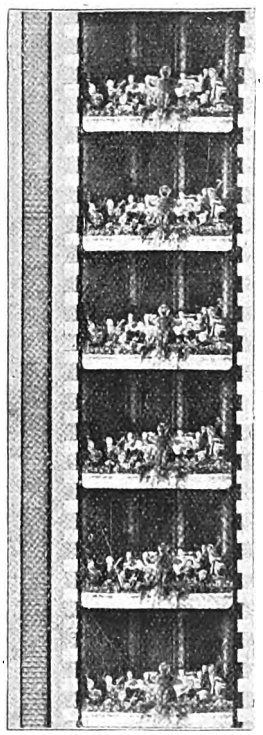


Fig. 3.ª *Film parlante*, con el registro óptico de una orquesta (derecha.) y el fonográfico de los sonidos correspondientes (izquierda)

Esta lámpara de ultrafrecuencia es muy parecida a las modernas lámparas de gas neon u otro gas noble (IBÉRICA, vol. XXII, n.º 555, p. 342), en que la luz es producida, no por un filamento incandescente (el cual por su inercia térmica no podría, ni con mucho, seguir las rapidísimas oscilaciones de los sonidos agudos), sino por luminiscencia del gas enrarecido, como en los tubos Geissler. La sensibilidad que con este aparato se consigue es verdaderamente maravillosa: una palabra pronunciada en voz baja a 5 ó 6 metros del catodófono, se traduce inmediatamente por una serie rápida de oscilaciones luminosas perfectamente visibles. Además, y éste es un perfeccionamiento de capital importancia, el registro se logra sin la intervención mecánica de lámina vibrante alguna o espejito móvil; tanto el catodófono como la lámpara carecen de inercia y siguen, por lo tanto, con absoluta fidelidad todas las frecuencias del ritmo sonoro, que llegan a abarcar una extensión sumamente grande: desde solas 16 oscilaciones hasta 50000 por segundo. La película así impresionada se revela, como de ordinario, y puede servir para la obtención de cintas positivas en número indefinido. Para utilizarlas luego en la representación de escenas habladas, se necesita un aparato de proyección especial (fig. 1.ª, esquema de la derecha) en que tiene lugar un proceso análogo al anterior, pero de sentido contrario. En la parte superior se aprecia fácilmente la disposición usual de un proyector cinematográfico, con su foco luminoso fijo F, condensador C, objetivo O y pantalla E. En la parte inferior vemos otro foco, de luz constante también, F' con su condensador C', que concentra la luz en una rendija horizontal T, frente a la cual se mueve la película P. La intensidad de la luz transmitida sufre con esto una serie rápida de variaciones, que estarán en proporción con la mayor o menor opacidad de los trazos que se van presentando delante de la rendija, y podrán ser convertidas en oscilaciones eléctricas por medio de la célula fotoeléctrica Z. No hay necesidad de recordar en qué consiste este precioso órgano, muy usado ya como fotómetro excelente en Astronomía y en otras varias

Digitized by Google

aplicaciones (IBÉRICA, vol. IV, n.º 91, pág. 205), de cuyo aspecto da idea la fig. 4.ª Baste indicar que, mucho mejor que el selenio, goza de la propiedad de hacerse más o menos conductor de la electricidad en proporción de la cantidad de luz que recibe. Tenemos, pues, ya las oscilaciones luminosas convertidas en oscilaciones eléctricas, las cuales una vez reforzadas por el amplificador A, irán finalmente a accionar uno o más teléfonos de alta voz Te, que estarán repartidos en diferentes sitios de la sala de espectáculos.

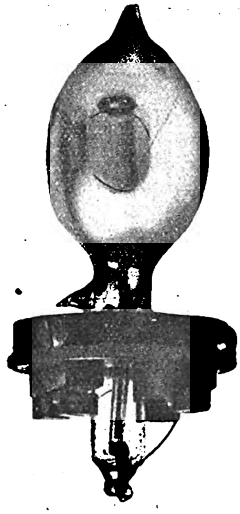


Fig. 4.ª Célula fotoeléctrica

Este teléfono altiparlante es muy distinto de los de sistema magnético usados ordinariamente en radiotelefonía. Se le ha dado el nombre de *estatófono*, pues su funcionamiento se funda en las atracciones electroestáticas ejercidas por las pulsaciones de suficiente potencial, aplicadas a dos láminas metálicas, paralelas y muy próximas entre sí. Una de las láminas es de latón: la otra es una delgada película de aluminio, que carece casi por completo de elasticidad, y no tiene por lo tanto, período propio de vibración. Como su inercia es también insignificante, obedece fácilmente a las atracciones y repulsiones, producidas por las variaciones de potencial, y reproduce fielmente todos los sonidos, sin los efectos de distorsión o de deformación propios de los altiparlantes magnéticos. En la fig. 5.ª se puede ver su aspecto exterior. Finalmente la fig. 6.ª es una vista del aparato proyector o reproductor completo, en la que pueden apreciarse varios de los elementos de éste indicados.

Y por lo que se refiere a la reproducción, hay que hacer notar que se ha vencido aquí una dificultad que se hacía sentir en otros sistemas semejantes, y procedía de que el movimiento de la película de registro fonográfico había de ser uniforme, y no podía por lo mismo, simultanearse con el movimiento por sacudidas que por necesidad hay que dar a la película de registro óptico. En el aparato descrito ambos registros van en una sola película, y en ambos se puede proceder por sacudidas sin ningún inconveniente. Lo único que hay que procurar al colocar la película en el aparato de proyeccción, es que las partes correspondientes de uno y otro caigan en frente del objetivo respectivo. Esto es fácil de obtener dada la disposición misma que tiene el aparato toma-vistas, pues entre dichos puntos correspondientes ha de mediar cierta distancia, que será constante, y puede señalarse en la película.

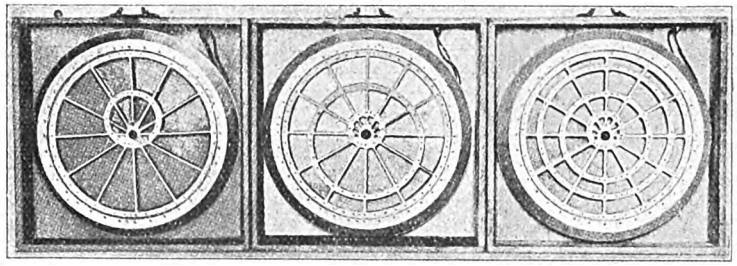


Fig. 5.ª El estatófono o altiparlante electroestático

Como se ve por la breve descripción que antecede, se trata más que de un invento verdadero, fundado en principios nuevos, de una utilización muy acertada de varios órganos o aparatos debidos a otros inventores, con un estudio muy minucioso, aun de los pormenores más pequeños, que en grado mayor o menor pueden contribuir a la consecución perfecta del objeto propuesto. Para dar una idea de esto último, baste decir que los aparatos en cuestión han sido objeto de más de 160 patentes en Alemania y de 300 en el extranjero. Por lo demás, las aplicaciones de estos *films parlantes*, fuera de la principal, podrán ser muy útiles y variadas, pues podrán sustituir con ventaja todas las del gramófono, y aun será posible transmitir por radiofonía en cualquier momento los discursos célebres, o composiciones musicales, registrados previamente en fonogramas peliculares. Hay que decir, con todo, que la práctica del procedimiento ha de resultar necesariamente muy delicada y muy costosa; y difícilmente, a lo que creemos, podrá pasar de lleno al dominio público, como ha sucedido ya con otros inventos análogos. Lo cual, dicho sea de paso, sería más bien de desear, si las representaciones cinematográficas habladas no han de servir, como es muy posible, por desgracia, para la propaganda del bien.

La industria eléctrica alemana.—La estabilización de la moneda alemana, en noviembre de 1923, ha hecho posible que la industria eléctrica alemana venciese la intensa crísis anterior, y todas las estadísticas del último año señalan un notable incremento en su desarrollo. Así, por ejemplo, en el estudio de su producción que cada año realiza la importante compañía de Berlín, *Siemens Schuckert*, se encuentran interesantes datos acerca de las aplicaciones eléctricas, que confirman este progreso.

La posibilidad de trabajar de nuevo con flúido eléctrico a precios fijos, permitió a las fábricas de electricidad ampliar considerablemente, durante el último año, sus instalaciones, y el aprovechamiento de fuerza hidráulica alcanzó también extraordinaria actividad. Los citados talleres suministraron multitud de instalaciones de distribución para supercentrales, y asimismo gran número de estaciones de transformación para tensiones de 110000 volts, e instalaron además varias líneas aéreas de alta tensión.

Durante el mismo período se tendió un cable de

Digitized by Google

tres conductores para corriente trifásica de 30000 volts que está prestando servicio sin interrupción con una carga muy elevada. El sistema Lypro, destinado a proteger los cables, se ha perfeccionado mucho y dado excelentes resultados, en especial en la electrificación de los ferrocarriles interurbanos de Berlín. La maquinaria de extracción empleada en los pozos mineros, se ha simplificado en gran modo, debido a que, con la mayor amplitud que alcanzan las centrales, no es tan necesaria ya la instalación de volantes en los convertidores intermedios. En los trabajos subterráneos de las minas, el aire comprimido tiende cada día a ser sustituído por la fuerza eléctrica, la cual se aplica con ventaja a las deslizadoras, perforadoras, ventiladores, rozadores, tornos, etc., gracias a nuevas construcciones y patentes de los expresados talleres, que han logrado también perfeccionamientos en el funcionamiento eléctrico de la maquinaria textil y de la industria del papel. En la industria química es digno de mención el haberse puesto en servicio una central para una importante fábrica de aluminio en el sur de Alemania, la cual cuenta con siete grandes dínamos de corriente continua de 6300 kw. cada una, y es de las mayores que en su clase ha construído hasta el presente la industria eléctrica alemana.

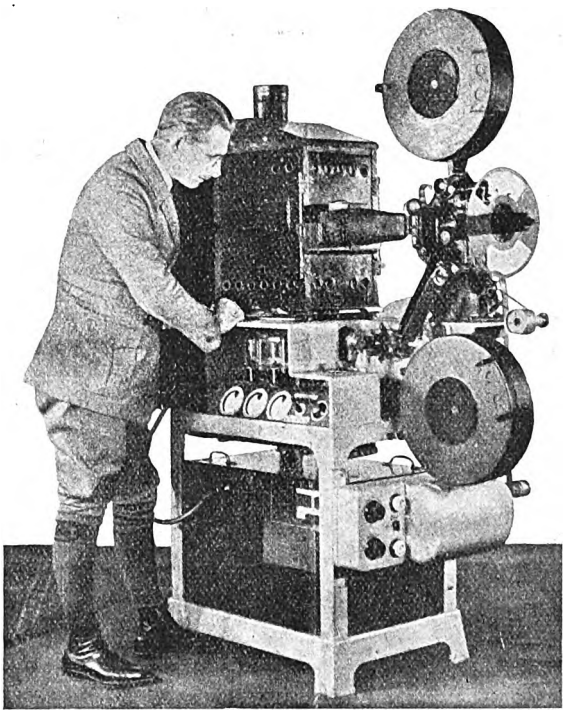


Fig. 6.ª Aparato completo para la proyección de los *films parlantes* o escenas cinematográficas habladas

En las diferentes fábricas de la industria azucarera se proyecta también realizar una transformación electrotécnica y termoeconómica en la maquinaria. En cuanto a la industria siderúrgica, los talleres citados han intervenido en la construcción de diversas instalaciones eléctricas para trenes de laminación, y en el ramo de transportes han colaborado en la electrificación de numerosas líneas de tranvías, ferrocarriles y metropolitanos, en especial en el ferrocarril entre Stettiner y Bernau, en Berlín, estando en curso de electrificación este año otras nuevas líneas.

Obtención de la insulina.—Varias veces hemos tratado del producto llamado *insulina*, que se emplea con muy satisfactorio éxito en el tratamiento de la diabetes (IBÉRICA, vol. XXII, n.º 539, p. 88).

Esta sustancia se obtuvo primeramente de la glándula pancreática de algunos mamíferos, como el perro, y su preparación resultaba bastante molesta y costosa; pero actualmente se obtiene con más facilidad y abundancia de ciertos peces, principalmente del bacalao, según las investigaciones de dos miembros del departamento de Fisiología de la Universidad de Toronto (Canadá), descritas en la memoria de dicha Universidad, referente al año 1924.

El trabajo de ambos investigadores—dice esta memoria—se llevó al cabo en algunas pesquerías y en la estación biológica de San Andrés (New Brunswick), y de él se desprende que el bacalao puede suministrar cantidades muy apreciables de insulina, siguiendo el método empleado por dichos investigadores. Con él se ha logrado una reducción tan notable en el precio de dicha sustancia, que en la actualidad es sólo la quinta parte de lo que era el año 1923.

Jorge Curzon.—Jorge N. Curzon, marqués de Kedleston, fallecido el 20 del pasado marzo, no sólo se distinguió en su carrera política, en la que llegó a ocupar muy elevados puestos, tales como virrey de la India y ministro de Estado en un gabinete inglés, sino que fué además insigne cultivador de varias ramas de la Ciencia.

Había nacido en enero de 1859, estudió en Eton y Oxford, y pronto se distinguió como político y como hombre de ciencia, especialmente por sus trabajos geográficos. Viajó mucho por varias comarcas orientales; en 1888 visitó la Rusia asiática y recogió sus observaciones y estudios en un libro *Russia in central Asia*, y a ésta siguió otra obra referente a Persia. En 1889 recorrió a caballo más de 2500 km., siguiendo la costa del golfo pérsico, como corresponsal del *Times;* y en 1894 visitó el Afghanistan, empresa que en aquella época no carecía de peligros, y señaló los orígenes del Oxus en los Pamires. En 1923 publicó su obra *Narraciones de viaje*, muy interesante y amena.

En premio a su erudición y trabajos científicos, las Universidades de Oxford, Cambridge, Glasgow y Manchester le distinguieron con grados honorarios. En 1907 fué elegido canciller de la Universidad de Oxford, y en 1908 rector de la de Glasgow.

La Real Sociedad Geográfica de Inglaterra remuneró en 1895 sus trabajos otorgándole la medalla de oro. Desde 1911 a 1914 ocupó la presidencia de esta Sociedad, y desempeñó también otros elevados cargos en otras asociaciones científicas de Inglaterra.

Digitized by Google

MIEMBROS Y CINTURAS DE LOS VERTEBRADOS TETRÁPODOS (*)

Variedad en la unidad.—Variedad en la unidad y variedad no alcanzada con esfuerzos graduales sino originaria y característica, es la fórmula que sintetiza las eruditas páginas escritas por Vialleton sobre los miembros de los mamíferos (pág. 313-431).

Merced a los músculos fijadores del escápulum, tronco y cuello de los mamíferos cuelgan entre los dos omoplatos que, a modo de arcos sólidos, soportan el peso del animal cuando descansa sobre las patas en el suelo. Esa suspensión pendular, contraria a la rigidez de la articulación pélvica con el sácrum, es en los mamíferos uno de los caracteres más salientes de su espalda y es la condición principal para su andar elástico y flexible y para el salto (pág. 305).

No necesitan los cetáceos de que su tronco, suspendido de los omoplatos, balancee, ya que, sumergidos en el agua, flotan, y por eso otra es la forma de sus omoplatos, diversas son las inserciones musculares y las magnitudes relativas de los músculos (pág. 309).

Los quirópteros, en su vuelo llevan colgando el tronco, sostenido por los músculos fijadores del omoplato y sólo una parte mínima del peso la sostienen los miembros posteriores con la tirantez del patágium (pág. 310-311). Variedad dentro del plan mamífero, pues en las aves sostienen su peso las conexiones óseas que forman la cintura pectoral cerrada, el tórax zonal.

Carácter mamífero es la pronación de los miembros anteriores, cuyo antebrazo tales crecimientos da a sus huesos, que están de suyo en media pronación y dejan la mano vuelta y aplicada al suelo. Pero en medio de esa unidad hay su variedad. En el elefante, el próximo radial va lateralmente colocado en el codo, y el radio cruza de parte a parte el cúbito hacia la mitad del antebrazo, pasa al lado interno, ahí se continúa con el carpo en superficies relativas, mayores que en los otros mamíferos. En estos otros, el próximo radial poco a poco va pasando delante del cúbito hasta formar el labio ventral del gozne del codo: y por evolución gradual hacia el tipo exclusivamente corredor, suele atrofiarse uno de los huesos del antebrazo, ya que al animal corredor, lejos de aprovechar, le sería inútil un movimiento de pronacion y sólo le conviene conservar bien determinado el movimiento angular de abrir y cerrar el codo (pág. 318).

La mano suele ser, generalmente, pentadáctila, bien articulada con el antebrazo y continuada con el escafoides o navicular: una parte del lunátum intermedio encaja con el radio, la otra del lunátum y el piramidal o triquétrum se articulan con el cúbito. La mano se aplica al suelo en mayor o menor superficie, mas nunca toda ella, pues el carpo siempre se sostiene en alto. El ángulo de la mano con el antebrazo no sirve de resorte activo, sino de apoyo al miembro anterior, y la flexibilidad de la muñeca facilita los movimientos de todo el sistema.

Todavía desmenuza más el autor su descripción, y, como temeroso de aburrir a los lectores, añade la advertencia de que es necesario descender a tantos pormenores para precisar la disposición y juego de los diversos ángulos en los miembros, a fin de evitar reconstrucciones erróneas harto frecuentes (pág. 320).

El ángulo escápulo-humeral se sostiene en su media abertura principalmente por la tirantez con que, a modo de resorte, actúa el músculo subespinoso, ayudado por el pectoral mayor que, con su tendencia a abrir el mismo ángulo escápulo-humeral, contrarresta la tendencia del peso a cerrarlo. El ángulo cubital se mantiene tirante por el grupo de los músculos anclados directamente en el húmero, y coadyuvan al mismo efecto los flexores de la mano, oponiéndose en su contracción a que se cierre el ángulo del codo, y los flexores digitales tendiendo a abrir el ángulo de la muñeca para ahupar el carpo del suelo (pág. 321).

A estudio más detenido se presta el miembro posterior, y sobre todo el pie de los mamíferos terrestres con su estructura especial en relación con el lugar que ocupa y con la participación que toma en el movimiento de la pierna.

Sale el pie de un molde cartilagíneo parecido al del carpo, y comprende una primera línea de tres huesos: el tibial, el intermedio y el peroneal; otra segunda línea de cuatro huesos (tres son los primeros tarsianos y el cuarto es pieza resultante de la fusión del cuarto y quinto); además de esos cuatro, va cerca del borde interno el hueso central, bien desarrollado. Pero esas piezas, distintas en un principio, se sueldan luego y se agrupan. El tibial, o queda libre con el nombre de sesamoide del borde interno, o se fusiona con el central y forma el escafoides. El intermedio se desarrolla enormemente y da el astrágalo; el peroneal desarrollado es el calcáneo. Los tres primeros tarsianos son cuneiformes, los dos últimos fundidos en uno dan el cuboides.

Más importante que esa fusión parcial de las piezas es su desplazamiento, conforme a un plan exclusivamente mamífero. Porque en todos los saurópsidos los huesos de la primera fila del tarso, ya queden aislados, ya se confundan como en los saurios, en un caso y en el otro permanecen en el mismo plano apretándose el uno contra el otro, pero sin cabalgar ni abajarse: la pierna se articula en ángulo recto con esta primera fila por el borde cercano del tarso. Pero en los mamíferos alarga el astrágalo en su cara dorsal un saliente fuerte para que sobre él se articule casi todo el pie con la pierna: para cumplir mejor con esa función que se apropia, monta sobre el calcáneum, y así pueden distinguirse en el astrágalo tres partes: su polea articular para la pierna en el saliente de la cara dorsal del pie, una prolongación craneal

(*) Continuación del artículo publicado en el n.° 569, pág. 170.

Digitized by Google

que baja hacia adelante y hacia adentro (la cabeza del astrágalo) articulada con el escafoides y apoyada por abajo por su cara ventral sobre apófisis del calcáneo, y la parte del astrágalo que cae debajo de la polea articular y que, extendida hacia afuera y hacia atrás, descansa sobre el cuerpo del calcáneo. Así se ve que el calcáneo queda excluído de tomar parte directa en la articulación de la pierna.

En los pies construídos según ese plan, el esfuerzo principal de la pierna lo recibe el astrágalo y éste lo trasmite al calcáneo y al escafoides, y por éste se trifurca a los cuneiformes y seguidamente a los tres radios internos del pie. Por otra parte el calcáneo transmite a la pierna el principal esfuerzo del pie al abrirse el ángulo pedal y sostiene el peso de la pierna y tronco. Astrágalo y calcáneo no son dos piezas casi equivalentes unidas entre sí para corroborarse mútuamente, sino que son dos piezas conjugadas y correlativas, ambas necesarias e insustituibles (pág. 323-325).

En cuanto a la planta del pie, el hombre toca al suelo por el talón y con casi toda la planta, el oso y los animales plantígrados no tocan al suelo por el talón, ni por el carpo o tarso, sino con los metapodiales y con los dedos: los animales corredores toçan al suelo solamente por los dedos, o por la última falange (bueyes) o extremando más por el cabo de la última falange (caballos). Para lo cual se levantan del suelo los metapodiales y de horizontales se hacen oblicuos y casi verticales: eso les obliga a alargarse, y en cambio, los dedos se acortan y se reducen en más o en menos número.

Verdad que muchos carnívoros, el perro entre ellos, conservan en la mano los cinco dedos, mas en el pie suele faltarles el dedo pulgar: los necesitan para apresar la caza. Notable ejemplo de reducción ofrecen los diversos *philum* de équidos; cada serie sigue su marcha propia, reduciendo los dedos en uno o en otro borde del pie.

Hay, por tanto, andar de dedos sin reducción de ellos (perros y elefantes), y en ese caso descansa el pie sobre todas las falanges de los dedos: y hay andar de dedos con reducción de ellos y aun esta reducción sigue tres tipos diferentes, el de los artiodáctilos, el de los perisodáctilos, y el de los marsupiales.

En los artiodáctilos el eje del pie pasa siempre entre el dedo tercero y cuarto que por necesidad deben conservarse como los puntos de apoyo del pie, y pueden o estar solos o acompañados de los dedos segundo y quinto, relegados a segundo término, más o menos acortados y en que descansa el pie cuando el animal resbala cuesta abajo o anda por fango arcilloso. El astrágalo se articula con el escafoides no por superficie plana sino en arco de polea y no sólo sobre el escafoides, sino también sobre el cuboides. A su vez se articula el calcáneo con el peroné por un apéndice de borde superior circular que gira a modo de polea en la concavidad del peroné. Predomina por tanto el sistema de poleas en todas las articulaciones del pie de artiodáctilo.

Corrige Vialleton a los montadores de esqueletos que unen las series de falanges en línea recta, cuando en realidad suelen estar colocadas en ángulo. El casco rodea a las dos últimas falanges, montado hasta la mitad de la segunda, la cual queda así encasquetada todo al rededor.

En los perisodáctilos pasa el eje del pie por el dedo medio, el cual siempre queda predominante, cuando no llega, como en los caballos, a quedar solo. En éstos aparecen los metapodiales cuarto y quinto a uno y otro lado del tercero, a modo de estiletes, pero sin falange alguna ni en el embrión, ni en forma rudimentaria. El astrágalo, aunque se articula con la tibia en una polea semicircular de hondo surco, se articula con el escafoides, no en polea, sino en superficie casi llana y poco móvil. El pie por tanto del perisodáctilo es poco flexible y son escasamente movibles los huesos del tarso. En el tercer metapodial van las tres falanges exactamente enfiladas una tras otra en línea recta. La última se aplica al suelo mediante una lámina ósea extendida en forma de herradura, dando al hueso figura de tronco de cono, que descansa en tierra sobre la base, sin que la misma falange toque el suelo.

En el pie maravillosamente construído del caballo van dos grandes sesamoides colocados detrás de la articulación metapodiofalángica, y se cobija el tercer sesamoide, el pequeño, detrás de la falange tercera. Huesos en forma de pirámide con las caras anterior y posterior revestidas de cartílago, se amoldan los sesamoides grandes por su cara anterior sobre uno de los cóndilos y sobre una de las caras de la cresta del hueso metapodial correspondiente, agrandando de esta suerte por atrás la articulación metapodiofalángica; por la cara posterior prestan superficie cartilagínea para que resbalen los tendones flexores de los dedos; finalmente por la tercera cara lateral reciben la inserción de los ligamentos. Las pirámides sesamoides se orientan con la base hacia abajo y con un vértice hacia arriba y doblado, se unen hacia la altura media por cartílagos fibrosos en cuya anchura se articula por la cara plantar la cabeza del metapodial tercero. Ligamentos hábilmente tendidos los sostienen, salidos por el cambio de tejido conjuntivo en fibroso, donde se atrofiaron los músculos interóseos de los metapodiales. El sesamoide pequeño es un hueso impar que sirve de cuña a la tercera falange y como quicio articular a la segunda y tercera, recibiendo parte del distum de la segunda y haciendo de polea donde se dobla el tendón del flexor profundo que va hasta el cabo de la falange tercera (pág. 323-339).

En toda esta descripción de los pies mamíferos, admiramos el orden y disposición de todas las piezas para el buen andar del mamífero terrestre. Vemos que un problema esquemático idéntico recibe soluciones muy varias y siempre la más apropiada y más conforme al organismo cuyos son los miembros.

Mientras estamos saboreando ese orden y ese producto de la Inteligencia creadora, siente el ánimo

Digitized by Google

disgusto y hastío al interponerse el transformista mostrando en la pata del canguro señales de plantigradismo arborícola, convertido por transformismo en digitigradismo en que prepondera el dedo cuarto, un tanto el quinto, y han desaparecido por entero o se han mermado los dedos que miran hacia el cuerpo: el primero ha desaparecido, el segundo y tercero quedan como varillas delgadas.

Pero en ese hecho precisamente se confirma lo que decíamos, porque es caso distinto y nuevo tipo de reducción de dedos, y en este nuevo tipo, propio de los marsupiales, la solución adoptada en el pie es también la más adecuada al andar bípedo del canguro.

Aduce el transformista, en abono de su sistema en este hecho, dos pruebas: la una, el dedo cuarto de los arborícolas suele predominar, aquí en el canguro predomina; la otra, el canguro al estar de pie aplica contra el suelo los dos metatarsianos largos suyos: tarso y tuberosidad del calcáneo, todo se apoya en el suelo. Es, pues, el canguro un plantígrado. Conclusión transformista: el pie del canguro muestra su origen ancestral de un plantígrado arborícola.

No se turba Vialleton a las voces y razonamiento transformistas. Ese plantigradismo, responde, nada tiene de común con el plantigradismo ordinario, cual debía tener el supuesto ancestral: porque en el verdadero plantigradismo el ángulo pedal funciona como resorte activo: en el canguro, cuando el pie se aplana, no hay acción de resorte pedal. El pie le es un sostén pasivo. Hay, por tanto, aquí una disposición nueva en armonía con todo el organismo de canguro, y señaladamente con su andar bípedo. Las articulaciones del astrágalo con la tibia, calcáneo y escafoides son distintas, y diversas las relaciones mutuas de los huesos pedáneos. En los canguros la mano es pentadáctila, el pie es didáctilo, crece extraordinariamente la pierna y todo se dispone para que el animal avance a saltos (pag. 339-348).

Algo nos duele pasar de largo las bellísimas páginas que dedica el autor al estudio de los otarios y de las focas (pág. 361-373). Aparece en seguida su mirar comprensivo, cuando halla inexactas las figuras en que se representan las focas apoyadas sobre sus patas delanteras, como si se tratara de una leona, con la mano hacia adelante y las garras abajo. Posición, dice Vialleton, imposible en la foca, ya porque su mano carece de pronación, ya porque las garras están muy oblicuas en el sentido cubital (pág. 366).

Después de la descripción especial del miembro posterior, podríamos repetir que no se afanen inútilmente los transformistas en buscar el ancestral carnívoro terrestre, creodonta o úrsido de que proceda la foca. Con todas sus analogías de verdadero carnívoro, es un organismo propio y característico adaptado en sus miembros anteriores para conservar el equilibrio y cambiar de dirección al nadar, para salir fuera del agua a tenderse sobre las nieves polares, y, apoyado en los brazos, avanzar por tierra doblando en arco la columna vertebral y extendiéndola: los miembros posteriores son los grandes remos para nadar velozmente.

Las críticas que con ocasión de los cetáceos plantea Vialleton (pág. 377-397), se insinuaron muy ligeramente en el primer artículo en cuanto a ciertos puntos principales, y por brevedad omitimos el explanarlas aquí. Pasamos ya a resumir lo que escribe acerca de los quirópteros.

Los quirópteros son mamíferos voladores, cuyos miembros y cinturas, sin salirse del marco estrictamente mamífero, se organizan en direcciones nuevas, según lo exige la novedad de sus funciones. Omoplato, ángulo cubital y superficie abanicada de los metacarpianos, todo va ordenado y orientado en el mismo plano frontal. La cavidad glenóidea que mira hacia afuera, recibe la cabeza articular casi terminal del húmero con la superficie de extensión medial o interior. La cabeza redonda del húmero es flanqueada de dos trocánteres, del externo o lateral colocado en el lado dorsal y del interno o medial puesto en el lado ventral. La diáfisis del húmero no es recta, sino en forma de S alargada, dado que el dístum humeral va vuelto en sentido opuesto al próximum. El diámetro bitroclear es dorsoventral, según lo pide el despliegue del ala. El cóndilo del dístum humeral es a modo de cilindro voluminoso o hinchado en el centro como un tonel, con dos depresiones o golletes de polea a uno y otro lado. En ese cóndilo se articulan el radio principalmente y en mínima parte el cúbito. Así lo pide la magnitud relativa del radio preponderante y del cúbito reducido. El radio, aun con relación al húmero, es largo: su dístum está orientado perpendicularmente al plano del ala; colocado de este modo cual si hubiera girado en torno del cúbito, adquiere esa orientación en su crecimiento (un mismo resultado obtenido por camino distinto). Sobre el dístum humeral va el carpo, también orientado perpendicularmente al ala, mas el metacarpo se dobla a la vez por las caras palmar y cubital, con que los cuatro últimos radios metacarpianos digitales nunca se colocan en la prolongación del antebrazo. El primer radio de la mano se aparta de los otros y mira por abajo al lado ventral. El dístum del metacarpiano se baja un poco hasta tocar el suelo, cuando el animal descansa por su cara ventral, y da punto de apoyo a la mano para el andar sobre la tierra. El primer dedo, con la misma orientación y dirección del metacarpiano, puede doblarse hacia el suelo y atrapar una fruta: ello exige una musculatura que sirva para todos los movimientos, flexión, extensión, abducción, adducción y circunducción. Los otros radios, doblados en el sentido palmar y del lado cubital del carpo, se abren en abanico con diversidad de ángulo y flexión. Todo el miembro anterior está perfectamente construído para el vuelo: se despliega en un plano horizontal y, así desplegado, bate el aire rítmicamente, con las rítmicas contracciones del pectoral mayor.

Termina esta larga descripción el autor, con la advertencia de siempre: Nótese que esta adaptación

Digitized by Google

de las partes a la función del vuelo se hace aquí dentro de la unidad típica de mamífero y, por tanto, de modo distinto que en las aves (pág. 401). Curiosa es la comparación que entre ambas adaptaciones establece en las páginas siguientes (págs. 401-404).

Pasando ya al examen del miembro posterior, empieza advirtiendo que su orientación es marcadamente diferente que en los otros mamíferos, circunstancia que, debiendo haber sido atendida cuidadosamente por los naturalistas, ha sido por largo tiempo olvidada, siendo defectuosas muchísimas figuras estampadas con el miembro quiróptero en la postura habitual de los otros mamíferos, sobre todo cuando representan el esqueleto de perfil. Acertaron, dice, a describirla bien Gervais y Maisonneuve (1878): pero mal la reprodujo después Bronn en su volumen (Mammalia y Atlas, pl. VIII). Él por su parte se esmera en la exactitud de su descripción, durante la actual no se olvida de insistir en que todas las variaciones características del miembro posterior del quiróptero encuadran dentro del marco general de mamífero: pie de miembro reptador, pero adaptado a la función de diverso modo que en los saurios y construído por los mismos huesos que el de los mamíferos. Es digitígrado y no plantígrado, como se obstina en afirmar Maisonneuve siguiendo a de Blainville.

Completa el estudio de los caracteres particulares de los quirópteros, comparándolos con los de un mamífero de paracaídas; y por tomar un caso concreto, se fija para la comparación en el galeopiteco, animal bien escogido por sus semejanzas con el murciélago por insectívoro, por su desarrollo enorme del patágium, por la atrofia del cúbito, pronación con torsión del radio, cavidad cotilóidea orientada hacia arriba, y por tener de una vez una sola cría que los primeros días de su vida extrauterina se apega al pecho de su madre.

Su tesis es la de siempre: A pesar de todas esas semejanzas reales entre murciélagos y galeopitecos, hay entre ellos diferencias tan hondas, que no es posible aproximarlos con parentescos ni unirlos por lazos genéticos. Que un mamífero de paracaídas no pueda pasar a mamífero volador (imposibilidad bien sentida hace tiempo por Vicq d'Azyr) se verá claramente en nuestro examen comparativo, afirma Vialleton. Expónelo con su habitual competencia (p.413-419), y termina la exposición con un párrafo que por su importancia voy a traducirlo casi por entero.

«Son, pues, los quirópteros una forma muy particular de organismos en ninguna manera derivables desde los galeopitecos por graduales transiciones. Su vuelo necesita orientación y variaciones especiales en todo el miembro anterior desde el omoplato hasta la mano, porque la posición frontal del omoplato con la orientación lateral de su cavidad glenóidea es la única que deja moverse para el vuelo al brazo por las caras dorsal y ventral, en las condiciones ordinarias del ejercicio muscular y sin los relajamientos y contracciones exageradas que se requirirían en el caso de estar el miembro orientado parasagitalmente como en los cuadrúpedos, u horizontalmente como en los volátiles. Tal orientación nueva del miembro anterior y del omoplato no puede menos de arrancar, desde el estado embrionario y desde el momento en que apuntan los primeros brotes diferenciales del tórax y de la cintura: y de la misma suerte con que se ajustaron para volar las principales piezas del esqueleto sin salirse de la ley de mamíferos, igualmente se adaptan a la misma ley, se acomodan a la estructura de este tipo, todas las otras piezas secundarias. No hay plumas, su defecto se suple con el patágium, que trae consigo una mano larguísima y anchurosísima; algunos de cuyos radios son tan largos como todo el cuerpo. La orientación y el poco desarrollo de los miembros posteriores deben probablemente sus limitaciones a la pelvis y columna vertebral delantera según el tipo mamífero. Porque a un volátil ventajosa le es la bipedia, como la de las aves, para no exponer sus alas a choques perjudiciales contra el suelo. Pero la bipedia exige un bacinete ancho y unido a una columna vertebral larga y requiere miembros posteriores bien musculados y relativamente pesados. Tales condiciones era difícil cumplir en tipo mamífero. Además, el quiropatágium del murciélago no es instrumento para volar comparable, en su elasticidad y resistencia, a las plumas remeras de las aves, y mal podría soportar el peso sobreañadido de miembros posteriores musculados. Todas estas dificultades corta de raíz la disposición dada a los miembros posteriores en los quirópteros, que por otra parte está de acuerdo con la actitud de reposo de estos animales, que gustan de estar colgados de ramas tenues de árboles o de salientes de las rocas en las cuevas. Porque apoyado el animal sobre la roca con la planta del pie, conserva libertad para desplegar el ala en el momento de soltar la planta del pie, ni vale en contra el ejemplo del pteropus, en que el apoyo no es una superficie llana».

«¿Podrá señalarse un orden en los cambios o trazarse un camino para que un mamífero ordinario pase a transformarse en quiróptero? ¿Puede escogerse entre los interesados el miembro que primero haya de cambiar y arrastrar consigo en sus modificaciones correlativas a los otros? Nada de esto puede con razón pensarse, ni la Paleontología ni la Zoología muestran un ejemplar de transición, ya que es demasiado claro que no es puente de paso el galeopiteco».

La conclusión final, expresándola con más claridad que Vialleton en el parrafito siguiente, un tanto enrevesado, es la de que Dios, Creador del Universo y de la vida, creó a los quirópteros como organismos nuevos, ya que toda la potencialidad biológica de un arborícola, como la ardilla, no basta a convertirse en galeopiteco, ni la del galeopiteco insectívoro de paracaídas basta para convertirse en murciélago.

(Continuará)

José M.ª Ibero, S. J.,
Prof. de Cosmología.
Colegio de S. F. Javier (Oña-Burgos).

Digitized by Google

LA ZINCITA EN LOS RECEPTORES RADIOTELEFÓNICOS (*)

La enorme y hasta fantástica difusión de los aparatos de T. S. H. se debe a las facilidades que ofrecen los sencillísimos receptores de cristal, principalmente de galena y pirita (IBÉRICA, vol. XXII, n.° 555, pág. 344).

El radio-escucha inicia generalmente su afición con tales aparatos, que él mismo construye con unos pocos metros de hilo de cobre esmaltado, algunos bornes, un juego detector y un cursor; otros se valen de un rudimentario par detector (cazoleta y brazo) montado sobre dos monedas de diez céntimos; otros, en fin, utilizan, en vez del condensador variable, un condensador fijo de 1/1000 de microfarad, aparatos todos ellos de escasísimo coste: sobre todo en los dos últimos sistemas el gasto total no excede de 1'50 pesetas.

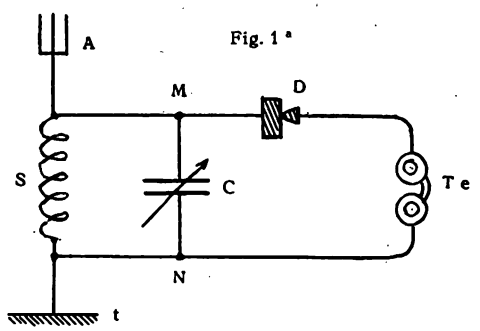


Fig. 1.ª

La baratura y facilidad de construcción de estos modestísimos receptores cuyo alcance es de unos pocos kilómetros, despierta pronto mayor curiosidad, y con ella el deseo del aficionado de ampliar su estación y convertirla en otra más potente. Introduce éste en su montaje unas veces un variómetro, otras una self y un condensador variable, o también un *variocoupleur* y realiza el excelente montaje que describimos en nuestro artículo anterior (IBÉRICA, volumen XXII, n.° 555, pág. 345).

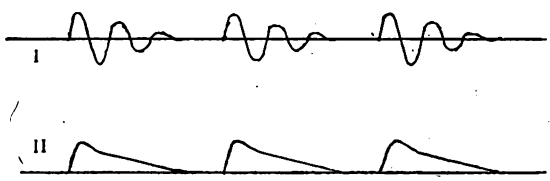


Fig 2.ª

Pero no satisfacen generalmente a los deseos del radio-escucha estos perfeccionamientos introducidos en su receptor de galena: la enfermedad radiómana ha prendido en él con los intensos caracteres propios de la raza, y en su mente surgen cada día nuevos proyectos de mejora: examina y pondera las ventajas e inconvenientes de los montajes con una sola lámpara; no deja de ensayar el montaje Reinartz, el Fleweling y la super-regeneración Armstrong, y no cesa hasta que consigue recibir con gran intensidad los radioconciertos locales y también, aunque más débilmente, los de las estaciones más lejanas.

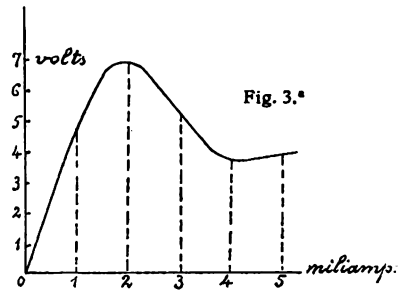


Fig. 3.ª

Encuentra empero, una gran dificultad para llevar a efecto sus deseos: la lámpara es cara y de duración imprecisa; los acumuladores exigen un aparato de carga, y su manipulación es molesta; las pilas se debilitan pronto, etc. El presupuesto rebasa las disponibilidades de muchos, y las molestias de conservación acaban con la paciencia de otros. Hay que salvar una distancia enorme al pasar de los aparatitos de galena a los de lámparas; y a llenar este vacío dedican constantemente su actividad millones de radioescuchas, y hasta no pocos profesionales y sabios de la nueva radiotécnica. De entre éstos, digno es de mención el ingeniero ruso Dr. Lossew, que ha realizado en los laboratorios radioeléctricos del gobierno de los soviets gran número de experimentos, relativos al estudio, desde el punto de vista eléctrico, de los contactos de cuerpos diferentes: algo parecidos a los estudios de Volta sobre la f. e. m. de contacto, o a los de Branly sobre su radioconductor; llegando con esto a la importante conclusión de que ciertos contactos, constituídos por dos cuerpos distintos, pueden dar lugar a oscilaciones eléctricas.

Los receptores en que el detector es un cristal, están basados en la propiedad que posee el par formado por un cristal y una punta metálica, o también por dos cristales diferentes, de dejar pasar fácilmente la corriente en uno de los dos sentidos, e interceptarla casi por completo en el sentido contrario. Esto es lo que hace audibles las oscilaciones de alta frecuencia o frecuencia audio, que se originan en los circuitos del receptor. Consideremos en primer lugar, un montaje ordinario en derivación, tal como indica la figura 1.ª, en el que S es la self de antena, D el detector de cristal, Te el teléfono y C un condensador. En los bornes MN del condensador se recogerá una corriente alterna, que afectará la forma I de la figura 2.ª si se trata de una estación emisora con onda amortiguada. Si entre M y N intercalamos un teléfono, la corriente de alta frecuencia no ejercerá en él acción ninguna; pero si en serie con éste colocamos un detector, el teléfono funcionará, y la corriente rectificada que circulará por él, afectará la forma II.

Naturalmente, la intensidad del sonido emitido por el teléfono dependerá de la amplitud de las osci-

(*) Véase la nota publicada en el número 569, página 168.

Digitized by Google

laciones que toman origen en los bornes M y N del circuito oscilante de recepción, y por lo tanto deberá procurarse que sea máxima dicha amplitud. A este fin, se acordará lo mejor posible el circuito receptor con la longitud de onda del transmisor. Pero a pesar de todas estas precauciones, es extraordinariamente débil la energía recogida por la antena: y aun cierta cantidad de esta mínima energía recibida se pierde en los aparatos, en forma de calor, o se filtra por falta de aislamiento, o se escapa por efectos de capacidad. Es, pues, preciso buscar una compensación, un manantial de energía que restituya la perdida en igual o superior cuantía, y esta restitución de la energía perdida es precisamente lo que tiene lugar en los aparatos de recepción que utilizan la lámpara termiónica.

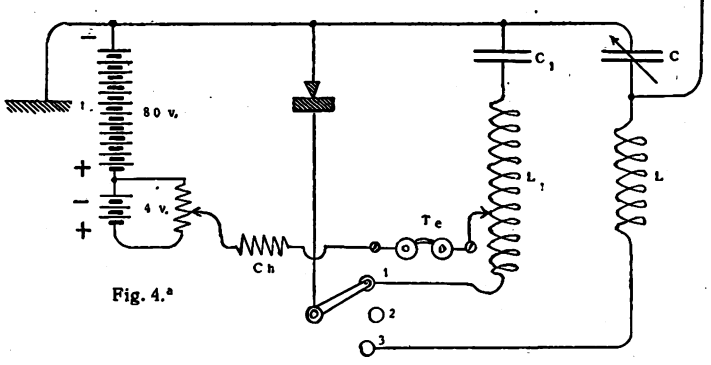


Fig. 4.ª

El doctor Lossew ha comprobado que el contacto de cierto número de cuerpos, en los que no se había observado hasta ahora más que simple efecto de detección, puede engendrar oscilaciones eléctricas en determinadas condiciones. El contacto zincita-carbón es el que ha dado mejores resultados hasta ahora. Si se le aplica una diferencia creciente de tensión, se observa que la corriente que le atraviesa no crece proporcionalmente a la misma. Tomando como ordenadas los valores del voltaje en volts y como abscisas la corriente en miliamperes, la curva característica del contacto zincita-carbón toma la forma de la figura 3.ª De aquí resulta, que si disponemos un contacto zincita-carbón en los bornes de un circuito oscilante, y alimentamos convenientemente el conjunto, obtendremos oscilaciones entretenidas en el circuito. Estas oscilaciones, según se desprende del análisis de la característica que estudiamos, no se producirán en la región 0 a 2 miliamperes, pero sí entre los 2 y 4 miliamperes. Por lo tanto, al variar lentamente la tensión aplicada a los bornes del contacto zincita-carbón, se pasará bruscamente del régimen estático al oscilante, y esto es lo que constituye la base de la recepción con el cristal de zincita. Se comprende, en efecto, que antes de llegar al valor del voltaje en que toman origen las oscilaciones, se pasará por un valor de tensión para el cual se restituirá al circuito la energía perdida por las causas antes citadas; de suerte que en tales circunstancias el sistema funciona como si fueran perfectos los diferentes circuitos, es decir, como si careciesen de resistencia y por lo tanto de amortiguamiento. Sentado esto, se entenderá fácilmente la manera práctica de utilizar estas propiedades generatrices en la construcción de un receptor zincita-carbón.

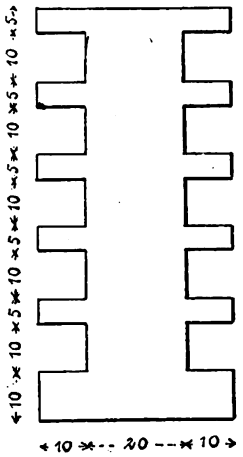


Fig. 5.ª

Hay que empezar por sustituir el cristal de galena de un detector ordinario por un cristal de zincita, y el buscador por un pedazo de filamento de una lámpara de carbón. Luego hay que formar un circuito de acorde (fig. 4.ª) constituído por la bobina de self L y el condensador variable C, de 0'5/1 000 microfarads, que tiene por objeto regular la longitud de onda del circuito de recepción. Es necesario además un circuito de prueba, integrado por la self L_1 y el condensador fijo C_1, cuyos valores deben ser suficientemente grandes para producir oscilaciones de baja frecuencia, audibles en el teléfono. La alimentación es producida por una batería de 80 volts, unida en serie con otra de 4 volts provista de un potenciómetro de 500 ohms. Finalmente hay que disponer el detector y un conmutador, de conformidad con el esquema de dicha figura 4.ª Estos elementos se disponen, fijando primero sobre un tablero los bornes de antena, tierra, teléfono y baterías. Después se instalan en su sitio respectivo el detector, los condensadores, bobinas de self, el conmutador y el potenciómetro; y finalmente se ajustan bien las conexiones, como de ordinario, entre todos los elementos.

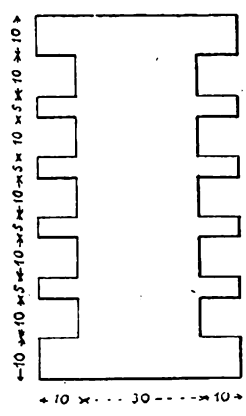


Fig. 6.ª

Para manipular el aparato se empieza por colocar el conmutador en la posición 1 o de baja frecuencia, y se regula por medio del potenciómetro el valor de la tensión que hay que aplicar a los bornes del contacto zincita-carbón, para que entre en oscilación el circuito L_1 C_1, lo cual se revelará inmediatamente por un sonido musical que emitirá el teléfono. Una vez obtenido este resultado, se llevará el conmutador a la posición 3 o de alta frecuencia, y se disminuirá ligeramente la tensión con el potenciómetro hasta obtener una audición de máxima intensidad en el mismo teléfono.

Digitized by Google

Todos estos elementos se encuentran con facilidad en el comercio, pero a mayor abundamiento indicamos a continuación los valores que han de tener, para que pueda uno fabricarlos por sí mismo. La self de choque Ch (fig. 4.ª) consta de 375 m. de hilo de cobre de 1/10 mm. de diámetro, arrollado sobre un soporte de madera de las dimensiones indicadas en mm. en la fig. 5.ª La bobina de prueba de baja frecuencia L_1 de la fig. 4.ª consta de 140 m. de hilo de cobre de 3/10 de mm. devanado sobre otro soporte también de madera (fig. 6.ª), con una toma o derivación en el tercio de la longitud del hilo bobinado. El teléfono será de 100 a 200 ohms de resistencia; el condensador C_1 de 0'25 microfarads, y la self L y condensador C del tipo ordinario de los de antena.

Los resultados obtenidos con este sistema son en mucho superiores a los de un receptor de galena y casi iguales a los que pueden dar los aparatos de una lámpara con reacción.

MANUEL MARÍN,
Jefe de Explotación en la Sección Técnica
de Teléfonos de la Mancomunidad de Cataluña.
Barcelona.

Nota astronómica para mayo

Sol. Ascensión recta a mediodía de tiempo civil de Greenwich de los días 5, 15 y 25 (entiéndase lo mismo de los otros elementos y también al hablar de los planetas); $2^h\ 48^m$, $3^h\ 27^m$, $4^h\ 7^m$. Declinación: +16° 11', +18° 49', +20° 54'. Ecuación de tiempo: $+3^m\ 21^s$, $+3^m\ 48^s$, $+3^m\ 17^s$. En *Géminis* el 21 a $14^h\ 33^m$.

Luna. C. C. en *Leo* el día 1.° a $3^h\ 20^m$, L. Ll. en *Escorpio* el 8 a $13^h\ 43^m$, C. M. en *Acuario* el 15 a $5^h\ 46^m$, L. N. en *Géminis* el 22 a $15^h\ 48^m$, C. C. en *Virgo* el 30 a $20^h\ 4^m$. Sus conjunciones con los planetas se sucederán así: el día 1.° con Neptuno a $22^h\ 5^m$, el 8 con Saturno a $0^h\ 55^m$, el 13 con Júpiter a $1^h\ 0^m$, el 17 con Urano a $9^h\ 48^m$, el 20 con Mercurio a $10^h\ 19^m$, 23 con Venus a $6^h\ 48^m$, 25 con Marte a $22^h\ 7^m$, 29 con Neptuno a $6^h\ 1^m$. Perigeo el 11 a 2^h, apogeo el 26 a 22^h.

Mercurio. AR (Asc. recta): $1^h\ 27^m$, $1^h\ 51^m$, $2^h\ 35^m$. D (decl.): +6° 30', +7° 51', +12° 3'. En buenas condiciones para ser observado como astro matutino, casi una hora antes del orto del Sol; pasará de la constelación de los Peces a la del Toro. Su magnitud estelar crecerá de +1'7 a −0'2. Estacionario el 2 a 4^h. En el afelio el 5 a 7^h. Máxima elongación occidental (25° 38') el 16 a 11^h, y máxima latitud austral heliocéntrica el 25 a 15^h. En su conjunción lunar distará 1° 52' al N.

Venus. AR: $3^h\ 1^m$, $3^h\ 51^m$, $4^h\ 42^m$. D: +16° 30', +19° 55', +22° 27'. Comenzará a ser visible como astro vespertino, cruzando por medio de la constelación del Toro. Su magnitud estelar variará sólo de −3'5 a −3'4. En el nodo ascendente el 20 a 15^h.

Marte. AR: $5^h\ 48^m$, $6^h\ 16^m$, $6^h\ 43^m$. D: +24° 38', +24° 38', +24° 19'. Visible, durante el primer tercio de la noche, en los Gemelos, como de 2.ª magnitud.

Júpiter. AR: $19^h\ 37^m\ 9^s$, $19^h\ 37^m\ 11^s$, $19^h\ 35^m\ 53^s$. D: −21° 38', −21° 39', −21° 44'. Visible (desde media noche al principio, y desde 22^h al final del mes) entre *A* y π del Sagitario. Estacionario el 10 a 15^h. En su conjunción con la Luna, distará de ésta 1° 24' al S.

Saturno. AR: $14^h\ 37^m$, $14^h\ 34^m$, $14^h\ 31^m$. D: −12° 33', −12° 20', −12° 8'. Visible, hasta la madrugada, entre λ de la Virgen y α de la Balanza. En oposición con el Sol el día 1.° a 22^h.

Urano. AR: $23^h\ 40^m$, $23^h\ 41^m$, $23^h\ 43^m$. D; −2° 58', −2° 49', −2° 42'. Visible, la 2.ª mitad de la noche, entre λ de los Peces y ι de la Ballena.

Neptuno. AR: $9^h\ 29^m\ 17^s$, $9^h\ 29^m\ 29^s$, $9^h\ 29^m$, 54^s. D: +15° 12', +15° 11', +15° 9'. Visible, hasta poco después del orto de Urano, cerca de ψ del León. En cuadratura el 11 a 1^h. En su conjunción lunar del día 1.° distará sólo 38', y 54' en la del 29, hacia el S.

OCULTACIONES. El día 2 será visible en el centro de España (los datos están tomados del Anuario del Obs. de Madrid) la ocultación por la Luna de la estrella *11 Leonis* (magn. 6'5): inmersión a $1^h\ 28^m$ por un punto que dista −178° (izquierda del observador) del vértice superior (que mira al cenit) del limbo lunar; emersión a $2^h\ 15^m$ por +49° (derecha); el 17 la de *351 B. Aquarii* (6'5), de $3^h\ 32^m$ (−155°) a $4^h\ 2^m$ (+106°); y el 27 la de *d' Cancri* (5'9), de $20^h\ 26^m$ (−122°) a $20^h\ 51^m$ (+197°). Al S (según el Almanaque Náutico de San Fernando): el día 1.° la de Neptuno, de $22^h\ 52^m$ (−66°) a $24^h\ 1^m$ (+133°); el 4 la de *b Virginis* (5'2), de $22^h\ 19^m$ (−71°) a $23^h\ 27^m$ (+62°); el 9 la de η *Librae* (5'5), de $4^h\ 48^m$ (−45°) a $5^h\ 51^m$ (+115°); el 11 la de *115 B. Sagittarii* (5'7), de $22^h\ 40^m$ (bajo el horizonte) a $23^h\ 35^m$ (+62°); el mismo día la de *121 B. Sagittarii* (5'9), de $23^h\ 17^m$ (−76°) a $23^h\ 38^m$ (−35°); y el 27 la de *d' Cancri*, de $20^h\ 19^m$ (−102°) a $21^h\ 1^m$ (−176°).

ESTRELLAS FUGACES. Durante la primera década, paso de las Acuáridas, rápidas y de largas estelas. Radiante cerca de η *Aquarii:* AR $22^h\ 32^m$, D −2°.

BIBLIOGRAFÍA

Obras completas del Dr. D. *Jaime Balmes, Pbro.* Primera edición crítica, ordenada y anotada por el *P. Ignacio Casanovas, S. J.* **Vol. XII. Biografías.** 379 páginas de 18×12 cm. **Vol. XV. El Criterio.** 358 páginas. Biblioteca Balmes. Durán y Bas, 11, Barcelona. 1925.

Acabamos de recibir los tomos XII y XV, los primeros que se publican, de la edición de las «Obras completas de Balmes», editadas por la «Biblioteca Balmes», de Barcelona. Como se ve, no se distribuyen, por razones plausibles, según el orden numérico que llevan impreso los tomos.

I. El primero de los volúmenes encierra en sus páginas los cinco esbozos siguientes: O'Connell (págs. 9-52); Ravignan (55-73); Mariana (págs. 77-100); Newman (103-114), y Esparteró (117-373). Balmes tuvo gran predilección por la biografía.

Digitized by Google

Niño aun, los primeros libros que devoró fueron los diccionarios biográficos de la Biblioteca episcopal de Vich. Su aptitud para escribir biografías fué extraordinaria. Como se ha repetido infinidad de veces, los caracteres que pinta en *El Criterio,* son de una perfección artística ejemplar.

La biografía de O'Connell fué publicada en *La Civilización,* en septiembre de 1841. Fué traducida al inglés y corrió por Irlanda con gran fortuna. La de Ravignan se publicó también en *La Civilización,* en mayo de 1842. Balmes conoció al célebre jesuíta en París, cuando se hallaba en la plenitud de sus triunfos oratorios. Asistió a algunas de las célebres conferencias del insigne jesuíta, que era escuchado por lo más selecto de la sociedad parisina, y luego fué introducido a su trato familiar. Por esto escribe con tanta simpatía del célebre orador de Notre Dame. Estando Balmes en París el año 1842, los jóvenes escritores que redactaban la *Revue Critique et Littéraire,* le pidieron un trabajo para su Revista, y él escribió el esbozo sobre Mariana, que envió también en castellano a *La Civilización,* en donde apareció en noviembre del mismo año. Balmes escribió esta biografía sin libro alguno, pero había leído detenidamente las obras de Mariana. La biografía de Newman fué fruto del viaje que Balmes hizo de París a Londres el año 1842. Se publicó en *La Sociedad.* Admira la penetración y seguridad con que previó la conversión del gran Newman. El año 1843 Balmes salió dos veces de Barcelona, agitada por revueltas. La primera fué del 5 al 14 de agosto. Durante estos días escribió seis de los siete artículos del estudio sobre Espartero, que publicó, después de algunas vacilaciones, en *La Sociedad* para dar actualidad a la revista. Era materia candente, por la reciente caída del general.

II. El *Criterio,* es decir, *medio para conocer la verdad,* fué escrito por Balmes desde el 1.º de octubre al 21 de noviembre de 1843, tiempo que duró el asedio y bombardeo de Barcelona, y que Balmes pasó en el Prat de Dalt de San Feliu de Codines y en el Cerdá de Centellas. Lo escribió sin abrir un libro, de un tirón, y sin división de capítulos. De este libro escribió Menéndez y Pelayo que «como el oro, encierra en pequeño volumen inestimable riqueza», que es como «una higiene del espíritu» y que los caracteres en él descritos son «dignos del lápiz de La Bruyère». Se han hecho de este libro muchas ediciones, pero como dijimos en el artículo que a propósito de esta edición de las obras de Balmes publicamos en el n.º 568, pág. 156, todavía no hemos llegado a que sea para nosotros un libro esencial, a que sea el libro de texto en todas nuestras escuelas, a que sea el libro de consulta o el *vademécum* de todos y cada uno de los compatriotas de Balmes.

La presentación tipográfica de los dos tomos primeros es nítida y sobriamente elegante. También hemos tenido en nuestras manos y hemos admirado, la edición en papel de hilo, que es verdaderamente lujosa. Felicitamos efusivamente a la «Biblioteca Balmes» por la magna obra emprendida y deseamos que el público hispano-americano corresponda al esfuerzo que la publicación de esta colección exige.—A. F. L.

Enciclopedia universal ilustrada europeo-americana. Tomo 25. Hijos de J. Espasa, editores. Cortes, 579. Barcelona.

En 1568 páginas contiénense las voces de las iniciales Fui-Gibz. Si comenzamos por las ilustraciones, ciertamente que no desmerece este tomo de los anteriores. Hay muchas láminas y figuras escogidas, oportunísimas, que nos satisfacen completamente. Tales son, entre otras, las de Gacela, Galofre, Gallina, Gamuza, Gasterópodos, Ghirlandaio, además del doble mapa de Galicia, geográfico y geológico. Otras, sin embargo, no hacían falta y mejor fuera suprimirlas, como Galatea, Garnelo y alguna que otra figura, v, gr. Santa en éxtasis, que no acertamos a ver ni lo uno ni lo otro. Queremos empero hacer justicia, por parecernos que esas láminas y figuras indeseables son menos en número y descoco que en otros tomos, lo cual es un avance hacia el ideal a que aspiramos.

Como siempre, hay de esos artículos extensos de un mérito superior que enaltecen esta publicación. Citemos, entre los científicos, los siguientes: *Función,* perfecto en sus dos aspectos, matemático y químico; *Gas, Geodesia, Geografía,* que es más bien política; *Geología,* largo y completo; *Geometría,* con la discusión moderna de la Geometría no-euclídea; *Germinación,* etc.

Varias ciudades están bellamente descritas e ilustradas, descollando Gante, artículo extenso, ilustrado; Génova, con mucho texto y no menos ilustraciones; Gerona, tratada muy dignamente, con plano, vistas e historia: así quisiéramos semejantes artículos. Hasta otras poblaciones de menor importancia, como Gandía y Getafe, están bien tratadas; en ésta no podía faltar el monumento al Sagrado Corazón de Jesús. Otros artículos geográficos podían dilatarse algo más con buen resultado, como *Galia,* con mapas, que bien pudieran traerse, *Georgia,* etc.

Las biografías son abundantísimas, y en general escritas con buen criterio, como se ve en Gabriel y Galán, acertadamente juzgado; Galileo, algo ambiguo; Fernando Garrido, algo benigno; Gaude, de mucha ilustración, pero poco crítico; Gebhart, y otros. Vemos retratos conocidos de personas queridas, como García Arista, Gallés, Gambón, Garzón y Getino. Los Garcías son innumerables, no faltando el discutido Vicente, el famoso rector de Vallfogona, prudentemente juzgado; y hasta Ricardo el caricaturista, ya de nombradía notoria con el nombre de K-Hito, que ha dado origen al adjetivo kahitesco.

Hay muchos artículos que pudiéramos llamar de Miscelánea. *Fumar* exhibe utensilios variados y curiosos, lo mismo que *Fusil.* En *Furtivos* nos recreamos con la bella tricromía de cazadores. *Futbol* no es demasiado largo, dada la afición, rayana en frenesí, que actualmente excita este juego. *Futurista* nos da una impresión desventajosa, como es lógico. *Gema* podría ser mucho más extenso, a nuestro juicio, y con más en número y más bellas ilustraciones.—Longinos Navás, S. J.

Microbiología agrícola, por *Edmundo Kayser.* Volumen de XII-406 pág. con 53 fig. Salvat, editores, S. A. Mallorca, 49. Barcelona. 1925.

Con mucho fruto leerán este volumen de la Enciclopedia Wery los agricultores deseosos de verdaderos y científicos adelantos en su labor: agricultores, queremos decir, pequeños o grandes terratenientes, pero cultos, que ambicionan administrar y mejorar sus campos en vez de abandonarse a un empirismo rutinario o entregarse ellos al goce indolente de sus riquezas, dejadas las tierras en manos mercenarias. Puede con estos libros el propietario celoso sugerir modificaciones y exigir mejoras a sus aparceros y colonos, cuando no sea él mismo el inmediato cultivador. Descríbense en la presente obra, primero los principales grupos de microorganismos que intervienen en las industrias agrícolas; dedícase un apartado especial a las diastasas; estúdiase luego la transformación de productos vegetales y animales consiguientes.

La exposición es excelente y no faltan algunas notas interesantes atinadamente añadidas por el traductor, que alabamos.

SUMARIO.—Contrastes en el mar.—La construcción naval mercante en 1924.—M. Aguilar Cuadrado.—Centenario de la fundación de la Facultad de Medicina de Oporto ◙ Brasil. Viaje aéreo de Río Janiero a Buenos Aires.—Colombia. El platino ◙ Nueva teoría sobre la forma y ruido del relámpago.—El cinematógrafo parlante.—La industria eléctrica alemana.—Obtención de la insulina.—J. Curzon ◙ Miembros y cinturas de los vertebrados tetrápodos, *J. M.ª Ibero, S. J.*—La zincita en los receptores radiotelefónicos, *M. Marín* ◙ Nota astronómica para mayo ◙ Bibliografía

Digitized by Google

IBERICA

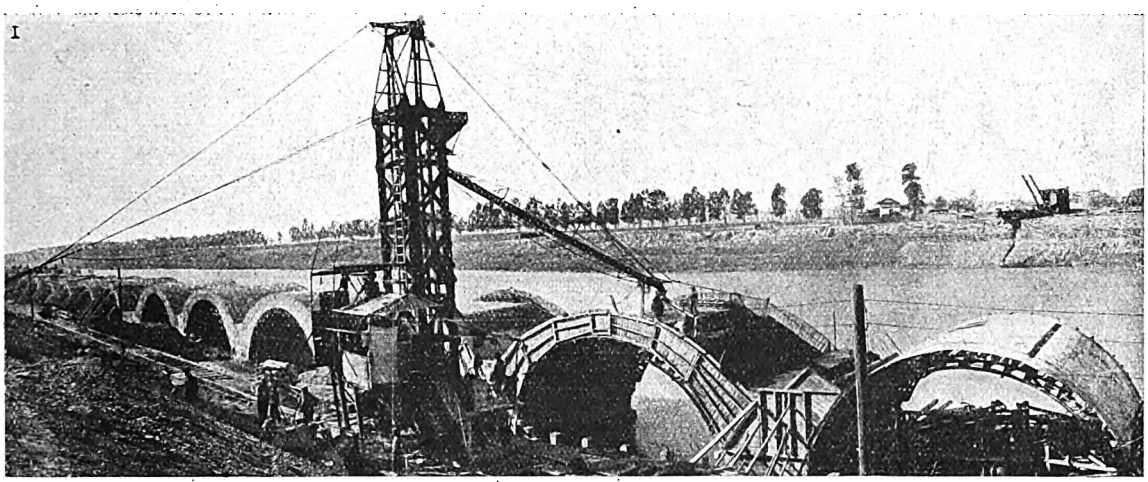
EL PROGRESO DE LAS CIENCIAS Y DE SUS APLICACIONES

REVISTA SEMANAL

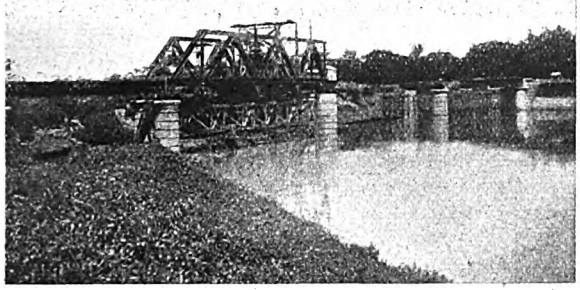
DIRECCION Y ADMINISTRACION: APARTADO 9 ▪ TORTOSA

AÑO XII. TOMO 1.° | 2 MAYO 1925 | VOL. XXIII. N.° 576

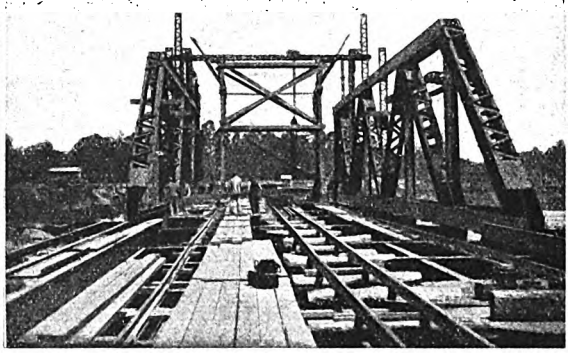
I



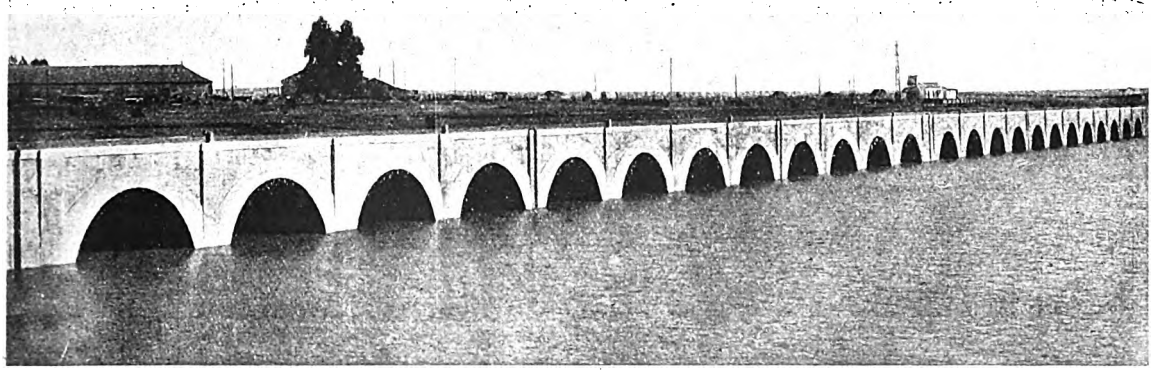
II



IV



III



EL PUERTO DE SEVILLA

I. Muelle de Tablada durante su construcción - II y IV. Montaje del puente de Tablada - III. El muelle de Tablada terminado

(Véase la nota de la pág. 275)

Digitized by Google

Crónica hispanoamericana

España

Recepción del señor Sánchez Cuervo en la Academia de Ciencias de Madrid.—El día 1.° del pasado abril se celebró, en la Academia de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales de Madrid, la solemne recepción del nuevo académico don Luis Sánchez Cuervo, ingeniero de Caminos y profesor de la Escuela de este cuerpo. Presidió este acto don José M.ª Rodríguez Carracido, rector de la Universidad de Madrid, y asistieron muchos académicos y distinguido público.

La Energía fué el tema que el nuevo académico eligió para su discurso de recepción. Después de dedicar un sentido recuerdo a don Amós Salvador, su predecesor en el puesto que iba a ocupar, examinó las definiciones que se han dado de la energía y enumeró las diversas fuentes de la misma.

En lo restante de su brillante discurso estudió las *transformaciones de la energía:* térmica en mecánica, química, etc.; química en mecánica, térmica, etc.; eléctrica en mecánica, térmica, etc.; y biológica en mecánica, térmica, etc.; habló después de la *densidad o concentración de la energía*, y terminó tratando del *transporte de la energía.*

Toda la organización social—dijo en esta última parte de su discurso—está cada vez más intensamente basada en producir en un lugar y consumir en otro, y por ello los medios de transporte de todos los elementos de vida y actividad adquieren importancia mayor en el transcurso del tiempo. Fueron los ferrocarriles los medios iniciales que permitieron transportar en gran escala la energía almacenada en forma fósil en los combustibles, pero sólo con el advenimiento y la rápida evolución de la electrotecnia ha sido posible alcanzar el desarrollo extraordinario que hoy presenciamos... Desde el experimento realizado en 1883 entre Lauffen y Francfort, hasta nuestros días, el desarrollo industrial de los transportes de energía eléctrica ha marchado con movimiento acelerado. Inicialmente, la corriente eléctrica se transportó y distribuyó exclusivamente bajo la modalidad llamada *continua*, tal como la generaba la máquina Pacinotti o Gramme; pero, cuando fué creciendo la cantidad de la potencia que había de transportarse, la necesidad de altas tensiones para la economía del transporte y las exigencias del aislamiento eléctrico determinaron, al inventarse el transformador, la evolución decidida hacia la corriente *alterna*, tanto en la generación como en el transporte, aunque reservando la *continua* para la distribución.

Hoy no existe límite al transporte eléctrico de la energía, como no sea el dependiente de conveniencias económicas. El tipo de estos grandes transportes se aproxima al designado en América por los *tres 250*, es decir: 250 millares de caballos, transmitidos a 250 millas y a la tensión de 250 mil volts... Difícil es pronosticar lo que el porvenir nos reserva en esta materia del transporte de energía—concluye diciendo el señor Sánchez Cuervo—pero no es temerario suponer que en fecha no lejana las naciones tendrán interconectadas todas las fuentes de producción económica, a través de un completo sistema arterial que permita, en todo instante y en cualquier punto, obtener, diríamos que por evocación, el aprovisionamiento en cantidades ilimitadas de esta savia del progreso material, que tanto y con tanta intensidad puede repercutir en el mejoramiento moral del género humano.

El discurso de contestación estuvo a cargo de don Blas Cabrera, quien, después de poner de relieve los méritos del nuevo académico, hizo un breve pero acabado estudio de la energía *desde el punto de vista físico*, cual correspondía a su competencia en esta nueva rama de la Físicoquímica. Expuesta la evolución histórica del concepto de energía, dió a conocer los fundamentos de la hipótesis de reciprocidad entre energía y masa, de donde se deduce que tendríamos una fuente inagotable de energía nunca soñada, el día que nos fuera dado destruir la masa: con la destrucción de un solo átomo-gramo de H (el más pobre entre los elementos), obtendríamos 9×10^{20} ergs, o sean 90000 millones de kilowatts. Y que el aprovechamiento de tal fuente de energía no sea una utopía, parece probarlo el ejemplo de la naturaleza, ya que esta hipótesis se cuenta hoy día entre las que mejor se adaptan para explicar la invariabilidad de la temperatura del sol.

La estabilidad de la órbita de electrones más próximos al núcleo atómico (IBÉRICA, vol. XXII, n.° 545, pág. 186) la supone el señor Cabrera relativa, pero son ineptos los medios de que se dispone hoy día para apreciar cambios tan pequeños de masa: la destrucción en cada segundo de un millón de átomos de hidrógeno, de los $6'06 \times 10^{23}$ que existen en un gramo, importaría una energía equivalente a 15×10^2 ergs, que elevaría la temperatura de los restantes en algo menos de una cienmilésima de grado, mientras la masa disminuiría en *1'5 trillonésimas de su valor:* cantidad que ninguna microbalanza actual puede medir, si no es acumulando la pérdida total de más de un millar de años.

El marqués de Comillas.—Después de breve enfermedad, falleció en Madrid el día 18 del pasado abril, el ilustre prócer e insigne caballero cristiano don Claudio López y Brú, marqués de Comillas.

Bien conocidos son en España los altos merecimientos y las fecundas obras sociales, culturales e industriales, de quien supo aunar la clara inteligencia con el bondadoso corazón, y empleó sus cuantiosas rentas en mejorar la condición del obrero, en propagar la verdadera ciencia y en engrandecer a su Patria.

Don Claudio López había nacido en Barcelona el 17 de mayo de 1853, y era hijo del fundador de la Compañía Trasatlántica, don Antonio López. Estudió en la Universidad de su ciudad natal la carrera de derecho, y desde muy joven ocupó lugar preeminente en el mundo de los negocios y dió mayores vuelos a

Digitized by Google

la Compañía Trasatlántica Española y a la industria hullera, y se le puede considerar, con sobrado motivo, como el iniciador de la nacionalización en España de las construcciones para nuestra Armada.

Fué hombre de vasta cultura, y muy competente en asuntos de Arqueología y Prehistoria. En su Museo de Comillas reunió notables ejemplares de arte prehistórico, y de su peculio particular costeó gran número de trabajos y excavaciones, que estuvieron encomendadas al reverendo don Jesús Carballo, Pbro.

La fundación más trascendental, iniciada por don Antonio López y llevada a feliz término por su hijo don Claudio, es la del Seminario de San Antonio de Padua, en Comillas, que desde 1904 lleva el título de Universidad Pontificia, cuyos primeros alumnos ingresaron en el establecimiento en 1892. A este Seminario acudieron pronto alumnos de todas las diócesis de España y hasta de Ultramar, de modo que en 1910 llegaron a 300, y tuvo que ampliarse el edificio con un nuevo pabellón. Los beneficios que para la Patria se han logrado con esta Universidad son incalculables, puesto que ha llegado a ser un rico plantel de ejemplares e ilustrados sacerdotes.

† Excmo. Sr. D. Claudio López Brú, marqués de Comillas

Trabajó incansablemente por la unión comercial y cultural hispanoamericana, y por eso la Real Academia Hispanoamericana de Cádiz tuvo la plausible idea de hacerle erigir el monumento que se inauguró solemnemente en aquella capital el 12 de octubre de 1922, como se dijo en IBÉRICA, vol. XVIII, n.º 449, pág. 242.

La muerte del marqués de Comillas ha sido ejemplarísima, como resultado de una vida consagrada al ejercicio del bien. Descanse en paz el ilustre caballero cristiano, más rico aun en virtudes que en bienes de fortuna, con ser éstos tan considerables.

El puerto de Sevilla.—En IBÉRICA, vol. XVI, n.º 385, pág. 30 y n.º 394, pág. 171, se expuso extensamente el estado de las obras y los grandes proyectos en estudio para el mejoramiento de la navegación en la ría del Guadalquivir y puerto de Sevilla.

La memoria de la Junta de Obras de aquel puerto recientemente publicada por su actual ingeniero director don José Delgado, contiene los datos referentes a la gestión de dicho organismo durante el período 1920 a 1923, que estractaremos en esta nota a fin de completar las informaciones anteriores en IBÉRICA.

Comienza la memoria rindiendo un homenaje al Excmo. señor don Luis Moliní Ulibarri, ingeniero director que fué durante veinte años y que falleció en 1923. A sus altas dotes de ingeniero eminente y de organizador genial, se debió la total transformación del puerto de Sevilla. Comprendió que el problema de aquel puerto, era la conservación y mejora del canal navegable y dedicó a este fin todos sus esfuerzos, y no tardó en ver remontar la ría hasta Sevilla a los buques de gran porte que hasta entonces no habían podido realizarlo en manera alguna. Juntamente con el problema de la navegación por la ría iba ligado el de la barra de San Lúcar, y el señor Moliní lo estudió a fondo y comenzó los trabajos del nuevo canal que dejó prestando ya servicio con evidente ventaja sobre el antiguo. Iniciativa suya fué también la instalación del balizamiento general de la barra y de la ría, que tan seguros auxilios presta actualmente a la navegación.

En IBÉRICA (l. c., pág. 31), se habló ya de su magno proyecto general de mejora de la ría y del puerto, una de cuyas obras más importantes es la de la corta de Tablada, que facilitando grandemente el acceso a la ciudad, constituye la base para el engrandecimiento del puerto de Sevilla.

La *Junta de Obras* del puerto observa en su memoria, que, fijada oficialmente para la primavera de 1927 la fecha de la magna exposición iberoamericana, va a encontrar ésta al puerto de Sevilla en un período de evolución, iniciado hace algunos años y que progresa muy lentamente, por tener que acomodarse a los recursos con que se cuenta para realizar las obras. Pero la importancia de la exposición, el aumento del tráfico que ha de suponerse para el puerto mientras se celebre este concurso, y hasta la circunstancia de que su emplazamiento ha de desarrollarse ligado en cierto modo al puerto mismo, obligan a acelerar la ejecución del plan de mejora, para que al tiempo de celebrarse el certamen pueda satisfacer a las necesidades del tráfico y resultar digno marco de la grandiosa exposición.

La Junta se propone, a más de la terminación del muelle y del puente de Tablada descrito en IBÉRICA, vol. XVI, n.º 394, pág. 171-173, y de la apertura del canal, realizar la habilitación completa en la zona del servicio del muelle de Tablada con sus pavimen-

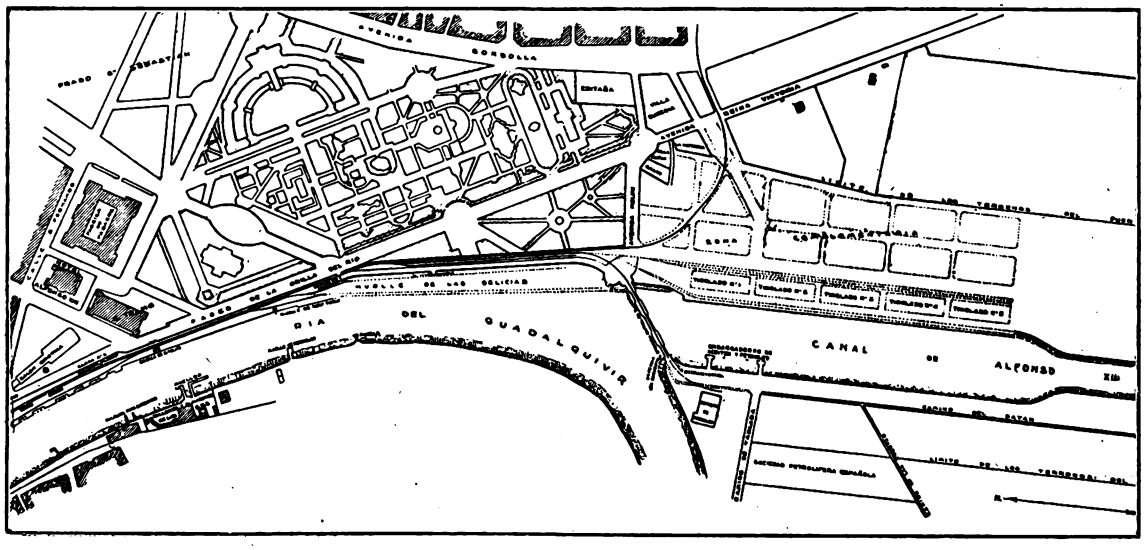
Digitized by Google

tos, grúas, instalaciones de agua y eléctricas, tinglados, etc. Queda, además, entre el muelle de Tablada y el actual, una zona de margen sobre la que hoy se encuentran instalados varios muelles provisionales, que deben desaparecer y ser sustituídos por un muelle definitivo que servirá de enlace entre el puerto antiguo y el de Tablada. Este muelle, que ha de alcanzar gran valor comercial, sería del mayor interés estuviese construído y con su zona de servicio habilitada para la exposición. Igualmente el muelle y embarcadero de viajeros deberá estar construído y quedará situado en el recinto de la exposición, al pie de la gran plaza que sirve de entrada al puente. Figuran también entre los proyectos de la Junta,

Los gastos totales que la Junta ha efectuado en el decenio 1913 a 1923 ascienden a 37143369 pesetas y el total de ingresos, en igual período, se eleva a 39767689 pesetas. El tráfico general del puerto durante el trieno 1920-22 fué como sigue:

	Exportación		Importación
1920. . . .	538188 ton.	1920. . . .	286715 ton.
1921. . . .	463410 »	1921. . . .	369360 »
1922. . . .	534133 »	1922. . . .	453391 »

Entre las mercancías exportadas predominaron el aceite de oliva, las aceitunas, corcho, minerales, frutas, cereales, vino, sal, etc. Y entre las importadas figuran las cales y cementos, carbones y combusti-



Plano general del puerto de Sevilla, ría del Guadalquivir y canal de Alfonso XIII

la construcción, detrás de la zona del servicio del muelle de Tablada, de una serie de almacenes comerciales; y como su emplazamiento recae en los terrenos donde se alzará el pabellón de grandes industrias del Estado, propone que éste lo construya con carácter definitivo y lo ceda después a Sevilla para los fines indicados. Con objeto de dar idea de la vasta labor realizada, en el período a que se extiende la memoria de la Junta, 1920-1923, bastará enumerar algunas de las obras nuevas terminadas, en curso de ejecución o con proyecto aprobado, tales, como el ensanchamiento del canal de Alfonso XIII, el muelle y puente sobre el mismo canal, la rampa de acceso al muelle por su extremo sur, la habilitación de la zona de servicio del muelle de Tablada, terminación de la zona de servicio de los trozos 3.° y 4.° de la defensa de Sevilla y cierre de la zona del puerto, la estación semafórica de la barra, el camino de acceso al puente de Tablada, ampliación de la zona de depósito en Bonanza, etc.

En los grabados de la portada de este número, se da idea del estado actual de los trabajos de construcción del muelle de Tablada y del puente, cuya estructura metálica se halla en curso de montaje.

bles líquidos, maderas, abonos, hierros y aceros, etc. El tráfico del puerto de Sevilla fué subiendo progresivamente desde el año 1903 hasta 1913, en el cual alcanzó su máximo; la guerra europea interrumpió su desarrollo, y en 1918 y 1919 descendió a un mínimo del que ahora comienza a reponerse. El tráfico de exportación es el que sufrió más considerablemente y el que descendió a un nivel más bajo, reponiéndose con mayor dificultad, debido a que en su masa total influyen los minerales, y el movimiento de éstos ha bajado enormemente, sin que se manifieste gran tendencia a mejorar. El tráfico de importación de carbones se mantiene también flojo, pero en cambio se ha repuesto el movimiento de las restantes mercancías (Ibérica, vol. XXII, n.° 541, pág. 115).

En 1922 entraron en total en este puerto 1179 buques con un tonelaje de arqueo de 1452958 toneladas; de ellos 731 con 841297 ton. fueron nacionales y el resto extranjeros. El tonelaje de buques entrados alcanzó un máximo en 1910 y 1913, y bajó a un mínimo en 1918 y 1919 igual que el tráfico de mercancías, pero después se eleva con gran rapidez correspondiendo a la gran afluencia de buques de elevado porte.

Digitized by Google

América

Colombia.—*Trabajos geográficos.*—La *Sociedad Geográfica*, creada como entidad oficial en septiembre de 1903, tuvo que interrumpir sus trabajos por varias causas, entre ellas por la ausencia de la mayor parte de sus socios de número. En 1924, ha reanudado su labor, contando con algunos de sus antiguos socios y con personal nuevo, escogido entre individuos eminentes en Geografía y ciencias naturales y exactas. Tiene su domicilio en el edificio del Observatorio astronómico de Bogotá.

Uno de los trabajos más importantes que había emprendido la sociedad es la redacción del diccionario geográfico de Colombia, para lo cual se distribuyeron circulares con un cuestionario apropiado. En esta obra ha trabajado y trabaja muy concienzudamente el socio doctor don Eduardo Posada, bien conocido en España por su participación en el congreso de Historia y Geografía hispanoamericanas que se reunió en Sevilla en 1921 (IBÉRICA. vol. XV, n.° 379, pág. 331), y en el cual presentó su diccionario geográfico y su cartografía de Colombia. Aquel diccionario, ya terminado, forma ocho volúmenes de manuscrito que aun no se ha publicado.

Al presidente de la sociedad, don José Miguel Rosales, se debe el mapa en relieve de Colombia. También se había dado principio al dibujo del mapa de la República. La comisión cartográfica, presidida por el doctor don Julio Garavito, trazó la red de meridianos y paralelos y proyectó en ella los lugares levantados por la antigua oficina de longitudes.

Merecen citarse además, entre otros trabajos de la sociedad, las memorias geológico-mineras del doctor Lleras Codazzi, el mapa del NW de Antioquía por el señor don Enrique White y el del territorio de San Martín, con nuevos datos topográficos, por el P. Vela, misionero en aquella región.

La labor de la sociedad desde abril de 1924 hasta la fecha, ha sido de reorganización. Se han discutido y aprobado los nuevos estatutos y reglamento; se han nombrado socios de número, corresponsales y honorarios; se ha arreglado el archivo y se trabaja en la formación de una biblioteca.

Recientemente ha creado la sociedad un departamento de información para suministrar datos sobre la topografía de Colombia, recursos naturales del país, vías y medios de transporte, etc., a las comisiones científicas, exploradores y viajeros que vayan a aquel país. La creación de este departamento ha sido comunicada a los principales centros científicos de Europa y América. Es éste un servicio de gran utilidad para los viajeros en Colombia, como se vió cuando la Sociedad Geográfica ayudó eficazmente al explorador doctor Hamilton Rice a formar su itinerario en las expediciones por el Vaupés, el Guaviare y el Negro.

La sociedad ha comenzado a publicar una revista dirigida por los señores Rosales y Álvarez Lleras.

Crónica general

Nueva teoría sobre la forma y ruido del relámpago (1).—*II. Sobre el ruido del relámpago.*—Si la teoría expuesta en la primera parte se ajusta a la realidad, debe servir asimismo para explicar los fenómenos acústicos igualmente que los luminosos.

Imaginémonos, pues, para mayor sencillez, un relámpago lineal. Pasado el resplandor, si el sitio en que tuvo lugar la descarga no está muy lejos, se percibe un fuerte chasquido, que es el *ruido propio del relámpago*. Éste es el ruido que tratamos de explicar, dejando a un lado la explicación ya muy conocida del retumbar del trueno, que no nos interesa.

En el caso considerado hay dos fenómenos consecutivos a la descarga:—1.° Una condensación, proporcional a la intensidad de la descarga. Débese a que los *ozonos superiores:* O_4 y N_4, O_6 y N_6, etc. (2) endotérmicos, formados en virtud de la elevadísima temperatura del aire atravesado por la exhalación eléctrica, tienen un volumen que es $\frac{1}{2}$, $\frac{1}{3}$, etc. del que ocuparía el aire generador a tal temperatura, si no existiese dicha transformación.—2.° La espontánea descomposición ulterior de estos ozonos superiores en aire ordinario, ozonizado en parte, tan pronto como la temperatura del *resto de relámpago* queda por debajo de la temperatura crítica de aquellos cuerpos, excesivamente endotérmicos a la presión atmosférica.

La condensación produce un vacío, que es llenado inmediatamente por el aire atmosférico. Fórmase, pues, una *onda centrípeta* la cual da origen a un *sonido* o *infrasonido* (según la terminología de M. Esclangon), que depende del número de vibraciones completas por segundo, como es sabido. Pero este sonido, si es que le hay, por fuerza ha de tener una intensidad inapreciable, a causa de la poca velocidad de las moléculas del aire, atraídas por una diferencia de presión inferior a la presión atmosférica. Por consiguiente, la *onda centrípeta* apenas influye de modo apreciable en el ruido del relámpago.

A nuestro modo de ver, este ruido se debe exclusivamente a la descomposición espontánea y obligada de los ozonos superiores resultantes de la descarga, descomposición que deja en libertad la enorme energía almacenada al formarse, y da lugar a una *onda centrífuga*, productora del estampido intenso y seco que se siente poco después del vivo resplandor del relámpago, cuando entre éste y el observador no existe ninguna fuente de perturbación.

---

(1) Continuación de la nota publicada en el n.° 575, pág. 260.

(2) Fácil es de ver que, para mayor sencillez, hemos supuesto que la molécula de aire $\frac{1}{5}O_2 + \frac{4}{5}N_2$ se condensa según las fórmulas $\frac{1}{5}O_4 + \frac{4}{5}N_4$, $\frac{1}{5}O_6 + \frac{4}{5}N_6$, etc. Si introdujésemos ozonos superiores de subíndices impares: $\frac{1}{5}O_3 + \frac{4}{5}N_3$, $\frac{1}{5}O_5 + \frac{5}{4}N_5$, etc., se tendrían los volúmenes $\frac{2}{3}$, $\frac{2}{5}$, etc., comparados con el del aire generador tomado como 1 a la misma temperatura.

Digitized by Google

Cuanto el grado a que ha llegado la temperatura del aire incandescente sea más elevado, mayor tiempo durarán en igualdad de condiciones restantes los ozonos formados. Luego la *onda centrífuga, origen del estampido, comienza un tiempo* τ *después de la descarga eléctrica*, siendo τ tanto mayor cuanto la descarga sea más violenta.

Por aquí se verá el error en que incurren los que calculan la distancia *d* de la exhalación al observador multiplicando el tiempo *t*, transcurrido entre la vista del resplandor y la percepción del sonido directo, por la velocidad V hallada para el sonido a la temperatura media del aire comprendido entre el relámpago y el observador.

En vez de la fórmula $d = Vt$, se ha de emplear $d = V(t - \tau)$, la cual nos dice que la distancia entre el relámpago y el observador se halla disminuída en la cantidad $V\tau$: cantidad tanto mayor, en igualdad de las demás circunstancias, cuanto más violenta sea la descarga. El cálculo, pues, que suele hacerse de la distancia del relámpago, es completamente erróneo, cuando éste se halla próximo al observador.

De ser exacta la precedente teoría, síguese que, al caer un rayo de gran violencia a pocos metros del observador, debe oirse la detonación, v. gr., un segundo después de la descarga. El que esto no se haya podido comprobar, es debido a que la sensación de terror que invade aun al más valiente, al caer un rayo a pocos pasos de donde está, suponiendo que no hay choque de retroceso, paraliza todas las facultades; y el sentimiento que inmediatamente lo embarga todo, es la satisfacción de haber escapado de la muerte, no el deseo de medir el tiempo τ que media entre el fenómeno luminoso y el acústico. Una consecuencia de lo que llevamos dicho es, que los heridos por el rayo no han de oir la detonación del rayo que les hiere. *Recuérdese que cuantos han podido sobrevivir, nos aseguran esto mismo.*

Arago llamó la atención de los físicos hacia otro fenómeno, cuya explicación aun no se ha dado. Consiste en ciertos relámpagos brillantes, que llenan de resplandor todo el cielo, sin que se perciba sonido alguno. Nada más sencillo de explicar. Tales relámpagos pueden ser relámpagos ordinarios, pero en el seno de las altas regiones de la atmósfera donde el sonido, ya débil de sí mismo, no puede llegar hasta nosotros, dada la distancia enorme y la dificultad de propagación en el aire enrarecido (1).

También, según Arago, se da el caso de oirse truenos, *sin verse ningún relámpago.* De lo anteriormente explicado, se deduce que esto tan sólo será posible cuando el relámpago fulgurante, *que es el único origen del trueno* (prescindiendo de las resonancias de eco), no sea visible, por ejemplo a causa de ocultarlo una nube extensa y opaca. *Los casos de truenos sin relámpago visible no pueden producirse, sino estando el cielo cubierto.* En cielo descubierto (y son muchísimas las observaciones verificadas) el *efecto*, que es el trueno, nunca puede existir sin el relámpago fulgurante, que es su *causa.*

Y puesto que el rayo y las descargas eléctricas de los laboratorios son un mismo fenómeno, la explicación que hemos dado de la *detonación* del relámpago fulgurante, debe aplicarse sin modificación a los chasquidos de las chispas de las máquinas electrostáticas y de los carretes de inducción.

La experiencia puede de este modo comprobar las consecuencias de nuestra teoría. Contando con una poderosa máquina electrostática, el retraso del fenómeno acústico respecto del luminoso debe poderse advertir, sin necesidad de medidas especiales, cuando las chispas sean muy brillantes. (En el número próximo publicaremos la tercera nota de M. Mathias).

La semilla de lino como anti-incrustante en las calderas de vapor.—Las incrustaciones en las paredes de las calderas de vapor dan origen desde luego a muchos inconvenientes, principalmente en las explotaciones en que las exigencias del servicio no consienten interrupciones en la producción de la fuerza motriz: pero, además, constituyen un serio peligro si no se tiene cuidado de eliminarlas de vez en cuando, o de evitar su formación, pues son causa frecuente de explosiones. Las máquinas de vapor de pistón, no tienen muchas veces condensadores de superficie, de manera que la alimentación de las calderas hay que hacerla totalmente con agua ordinaria, purificada o no. En las grandes centrales provistas de turbo-generadores, hay que introducir, por lo menos, la cantidad de agua que es necesaria para reparar las pérdidas inevitables: y la destilación de la misma representa un gasto muy apreciable de combustible. Por otra parte, los demás medios de depuración química o física, de que actualmente se dispone, no están exentos de inconvenientes: pues necesitan un material costoso, e importan un gasto continuo de las sustancias depuradoras; a más de que las sales solubles que con esto se introducen, pueden producir corrosiones, no sólo en las calderas, sino aun en las máquinas a donde son arrastradas mecánicamente por el mismo vapor.

Todos estos inconvenientes se eliminan, según parece, por completo, mediante un procedimiento de aparición reciente, debido a un antiguo ingeniero de la marina imperial rusa, y basado en el empleo de la semilla del lino. Las cualidades anti-incrustantes de este producto son conocidas ya desde mucho tiempo y utilizadas en la práctica: pero hay el inconveniente de que con los principios útiles existen en la semilla ciertos principios nocivos y aun peligrosos, principalmente el aceite. Bien sabido es, en efecto, que el aceite de linaza, como todos los aceites no minerales, contiene ácidos grasos, o los produce por descomposición de sus glicéridos: y estos ácidos, débiles a las temperaturas ordinarias, reaccionan enér-

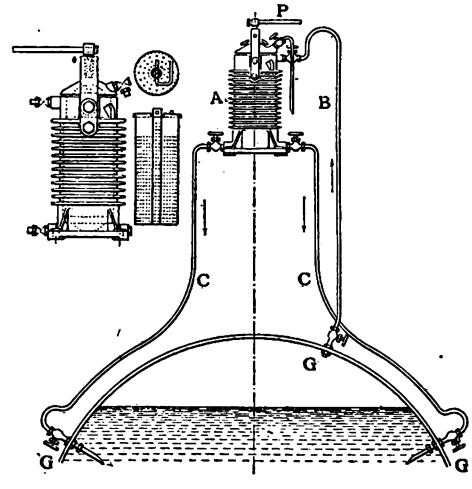
(1) En el trabajo presentado a la Academia de Ciencias de París, daba el autor otra explicación, pero después la ha sustituído por ésta, que tiene la ventaja de no invocar en su auxilio ningún fenómeno nuevo y, por lo tanto, no dar lugar a crítica.

Digitized by Google

gicamente en caliente sobre los metales, sin contar con el peligro de recalentamiento de las planchas y aun de explosión a que puede dar lugar la acumulación del aceite libre, por su mala conductibilidad térmica.

En cambio, la sustancia mucilaginosa contenida en dicha semilla es una materia coloidal de neutralidad prácticamente absoluta, que tiene la propiedad de formar con los sedimentos, a medida que se producen, una masa fangosa que no se adhiere a las paredes y se elimina fácilmente por las llaves de purga. Y aun se ha comprobado que los mucílagos vegetales penetran en el interior de las incrustaciones ya formadas, y las reblandecen hasta hacerlas saltar en fragmentos o escamas pequeñas. La innovación del procedimiento indicado consiste, pues, en no introducir en el agua la semilla entera, sino una emulsión mucilaginosa, obtenida de la misma por la acción del vapor.

Para ello basta disponer encima de la caldera (figura adjunta) un aparato llamado *Filtrator*, constituído por un vaso de fundición A provisto exteriormente de aletas de refrigeración. Por un tubo B entra el vapor de la caldera, y se condensa poco a poco en dicho recipiente, en el cual se ha colocado un pequeño cesto lleno de semilla de lino, donde los mucílagos se emulsionan con el agua caliente y van a la caldera por los tubos C, que desembocan algo por debajo del nivel del agua y a cierta distancia de la pared. Unas llaves de aislamiento G, y de purga P, permiten reemplazar la provisión de la semilla, una vez agotada. Hay que emplearla en la proporción aproximada de 500 g. por tonelada de agua de mar: gasto insignificante si se compara con el de 100 kg. de carbón que serían necesarios para su destilación, y en todo caso es inferior al que representa cualquier otro sistema de depuración.



El *Filtrator* encima de una caldera fija, para el uso de semilla de lino como anti-incrustante

La eficacia del procedimiento ha sido comprobada ya en varios países y principalmente en Inglaterra donde se han hecho ensayos en condiciones notablemente difíciles. Las superficies internas se conservan siempre limpias y no presentan el menor indicio de corrosión; y esto no sólo en las instalaciones fijas alimentadas con agua de pozo o de fuente, sino también a bordo de muchos navíos, donde ha sido posible el empleo del agua misma del mar para la repación de las pérdidas, suprimiendo así todo aprovisionamiento de agua dulce o destilada.

Por vía de ejemplo se puede citar el navío inglés *City of Cambridge*, que, durante un servicio de diez y seis meses sin interrupción, no recibió más agua que la del mar y la de los ríos por donde navegó. Abiertas las calderas en presencia de expertos marineros, se vió que el procedimiento era desde luego un excelente preventivo; pero además, ejerció una acción beneficiosa sobre las incrustaciones que habían quedado en algunos puntos difícilmente accesibles mecánicamente. En estos buenos resultados interviene también indudablemente la propiedad notable que tienen las materias coloidales de anular o debilitar ciertas acciones químicas que en otro medio distinto tendrían lugar: tal es la descomposición del cloruro magnésico del agua del mar en hidrato magnésico y ácido clorhídrico, producto éste último muy corrosivo sobre muchos metales y sobre el hierro en particular.

Volcanes submarinos abisales.— Durante el viaje de circunnavegación del *Challenger*, efectuó Buchanan gran número de sondeos densimétricos, para cada uno de los cuales midió (en ciertos puntos distribuídos en serie vertical, desde la superficie hasta el fondo del mar), la densidad *in situ* del agua con su temperatura, lo que permite calcular la densidad normal a 0°, o sea la salinidad. Si se trazan, según los datos obtenidos, los diagramas de estos sondeos, sobre cada una de las curvas de las tres variables referidas a las mismas profundidades se observa, aparte de otras muchas particularidades, que para algunos de estos sondeos, las curvas de las densidades *in situ* y de las densidades normales a 0° (que casi se confunden a las bajas temperaturas abisales), experimentan una elevación cerca del fondo, en lugar de continuar regularmente hasta éste. En esos lugares las aguas abisales se hallan más cargadas de sales en disolución.

Teniendo en cuenta la calma de las profundidades, no puede atribuirse el hecho sino a la permanencia de las aguas sobresaladas en hoyas sin comunicación lateral con el líquido que las rodea; y su exceso de salinidad provendría, especialmente en las porciones centrales de los océanos, de emanaciones volcánicas de vapores y de gases mezclados con el agua.

El aumento de densidad cerca del fondo no es general, y las localidades donde se la observa, están particularmente agrupadas en las regiones conocidas como volcánicas en el Atlántico norte, donde la proporción de las densidades que exceden de 1'028 es de 84 %, y luego, por orden de frecuencia decreciente, el Pacífico sur con 37 %, el Atlántico sur con 24 %, el Océano Índico con 13 % y el Pacífico norte con 2 %. Esta estadística se aplicó a la ruta del *Challenger*.

J. Thoulet, en nota presentada a la Academia de Ciencias de París (sesión del 16 de marzo), dice haber estudiado especialmente, desde el punto de vista topo-

Digitized by Google

gráfico y microlitológico, el inmenso cráter de la fosa de la Golondrina, en las Azores; y desde el punto de vista de las densidades, en el Pacífico los parajes situados al norte del archipiélago de Hawai y de su volcán subaéreo Kilauea, así como los volcanes menos activos de Taiti.

La proximidad, pues, de bocas volcánicas abisales estaría, según esto, señalada por los siguientes caracteres: Modelo topográfico especial de la región; presencia más o menos abundante de arena volcánica en el fondo, y a menudo distribución bastante regular de las escorias, magma basáltico, silicatos ferruginosos, obsidiana, piedra pómez, etc.; aumento de la densidad en el fondo e inmediatamente por encima de éste; importancia de este aumento y altura a la que afecta.

Si es así, y sin hablar de otros caracteres secundarios, tales como el incremento observado cerca del fondo, de la cantidad de anhídrido carbónico disuelto, puede esperarse, mediante sondeos densimétricos metódicamente dispuestos y por el análisis microlitológico de las arenas, fijar el yacimiento de un volcán abisal, y quizá hasta evaluar su grado de actividad.

Ejercicios de tiro contra el «Washington» y el «Monarch».—El *Washington* era una de las últimas unidades norteamericanas que estaba en construcción en 1922 y que por el último tratado de limitación de armamentos tenía que ser destruído. Aprovechando esta circunstancia, se realizaron sobre su casco interesantes ejercicios de tiro naval y aéreo.

Este buque estaba ya muy adelantado en su construcción al suspenderse los trabajos; tenía el casco completamente terminado y las calderas instaladas. Al proyectarlo habían pretendido los ingenieros dotarle de una grandísima resistencia a los ataques de la artillería y de las minas, y representaba un tipo de los más perfectos, de los actualmente en servicio, tanto respecto a la protección de sus diversas partes, como a la estabilidad de su casco. El primer día el buque fué bombardeado con las piezas de 355 mm. del *Texas:* penetraron algunos proyectiles en el casco que determinaron varias vías de agua y le hicieron escorar algunos grados a la banda. Al día siguiente fué cañoneada de nuevo la cintura acorazada que quedó perforada y arrancada en parte. Hubo proyectiles que traspasaron el casco de banda a banda. Más tarde se hicieron estallar en los costados poderosas cargas de torpedos y los aeroplanos lanzaron sobre cubierta bombas perforadoras de 355 mm.

A pesar de tan formidables ataques, el buque continuó flotando durante largo tiempo y cuando al fin fué hundido no pudo determinarse bien si lo fué a causa de las bombas aéreas o por los impactos de la artillería gruesa. De todos modos la extraordinaria resistencia que el *Washington* ha ofrecido—dice la *Revue Maritime*—ha desconcertado a los partidarios entusiásticos de las armas aéreas y del torpedo, los cuales han tenido que reconocer que el buque de línea moderno no es tan vulnerable como se suponía.

Conclusiones análogas a las del hundimiento del *Washington* pueden deducirse de la destrucción del buque de línea *Monarch* que el almirantazgo inglés hizo destruir a lo largo de las islas Scilly.

El *Monarch* fué atacado por los aviones que lanzaron sobre él gran número de bombas, haciendo blanco numerosas veces. Además tres cruceros ligeros y un destroyer le hicieron fuego con piezas de 15 cm. y, desde una distancia de 10 a 12 millas, siete grandes acorazados, entre ellos el *Hood*, le atacaron con las piezas de 38 cm. El bombardeo del *Monarch* —dice *Naval and Military Record*—constituyó una verdadera visión de infierno; continuas explosiones le envolvían y a sus costados se elevaban grandes columnas de agua, a pesar de lo cual el buque resistió nueve horas de ataque, teniendo al fin que buscar un lugar más vulnerable del casco y dispararle gruesos proyectiles a fin de lograr el hundimiento.

Nave de salvamento de gran tonelaje.—*Rivista Marittima* del pasado febrero da cuenta de la construcción en Alemania de una gran nave de salvamento—el *Seefalke*—que será la mayor existente hasta la fecha, y que ha realizado con éxito muy satisfactorio las pruebas. Su eslora es de 60 metros, su manga de 9'5 m. y va provista de motores de 4000 HP, que le darán una marcha de 15 millas por hora, velocidad que fué superada en los primeros ensayos.

Su radio de acción se extenderá a 12000 millas, lo que le permitirá verificar un viaje de ida y vuelta del norte de Europa al norte de América, por ejemplo, sin reponer el combustible o sea el *mazout* que consume.

El personal se compone de 25 hombres especializados en la práctica de salvamentos, y el *Seefalke* lleva a bordo lanchas de motor, potentes bombas eléctricas y material de salvamento moderno.

El oro y los isótopos del mercurio.—En un trabajo publicado por el doctor F. Stumpf, refiriéndose al hecho de que Aston halló los números 204, 202, 200 y 197 para los isótopos del mercurio, se hace notar que este último tiene casi el peso atómico del oro (197'2).

Entre los elementos radioactivos se encuentran varios con el mismo peso atómico, mas no así entre los no radioactivos, por lo cual el autor considera que es posible que este isótopo 197, sea realmente oro y no mercurio. La intensidad de la raya 197 no era muy diferente de la de las otras, por lo cual difícilmente puede atribuirse a pequeña cantidad de oro como impureza.

El doctor Stumpf adelanta la opinión de que este oro pudo producirse del mercurio durante el experimento, de una manera análoga a la con que Miethe asegura haber obtenido esta transformación. Quizá fuese posible confirmar esta opinión recibiendo, en el espectrógrafo de masas (IBÉRICA, vol. XXII, n.° 551, pág. 281), los rayos positivos sobre una lámina de cristal o cuarzo, en lugar de hacerlo sobre placa fotográfica; y observar si tras larga exposición aparecía sobre el vidrio, en el punto en cuestión, una mancha de oro coloidal.

Digitized by Google

AVANCE GEOBOTÁNICO SOBRE LA PRETENDIDA ESTEPA CENTRAL DE ESPAÑA

I. EL PROBLEMA Y EL MÉTODO

En 1852 Willkomm calificó de «estepas» enormes extensiones de territorio español que sólo en pequeña parte correspondían a la definición que de «estepas» daba el mismo autor en su libro (1). De entonces data hablar en España de «un problema esteparío». Pero Willkomm, en sus numerosos trabajos sobre vegetación española, describió mucho más de lo que vió; y, por otra parte, desde la última obra fitogeográfica de Willkomm (2) es cuando esta ciencia, que hoy preferimos llamar Geobotánica, ha desarrollado sus modernos métodos y alcanzado su actual estado. En esta obra no ha participado hasta hoy España; y estas líneas son una invitación a salir de esta indiferencia, antes no veamos la moderna Geobotánica de la Península hecha por extranjeros, como lo fué la antigua. Constituyen excepción aislada, para el mencionado problema, los «Apuntes geográfico-botánicos sobre la zona central de la Península Ibérica», publicados en 1883 por Odón de Buen en los Anales de la R. Soc. Esp. de Hist. Nat., y que, a pesar de su título, se refieren principalmente a la región aragonesa. El autor era todavía joven, y los métodos que pudo utilizar no son los de hoy; pero su perspicacia le reveló diferencias dentro de la mancha calificada globalmente de «estepa», y distinguió en la del Ebro varias unidades ecológicas, como cerros yesosos, ontinar, espartal, salina, sarda, aliagar y tomillar. El libro de Reyes, publicado casi con el mismo título que el primero de Willkomm (3), dentro ya de la etapa moderna de la Geobotánica, demuestra, en cambio, la ausencia de España, atrás lamentada, en este movimiento científico. La vegetación se describe allí por una simple lista general de plantas, sin indicación del papel sinecológico de cada cual, ni distinción de estaciones, ni clasificación de asociaciones, ni estudio de la sucesión, ni enfoque de ninguno de los problemas fitosociológicos modernos (1). No es, pues, de extrañar, que en ella no se resuelva «el problema esteparío». Lo primero es dilucidar si existe un «problema esteparío» y con qué extensión. Hoy la voz *estepa* tiende a ser excluída del lenguaje sinecológico. Esta materia la he tratado ya en mi libro «El valor geográfico de España» (2). La palabra procede del S de Rusia, donde se aplica a *formaciones herbáceas con máximo pluvial en verano;* es pues anticientífico aplicarla igualmente a nuestras *formaciones leñosas con mínimo de lluvia estival.*

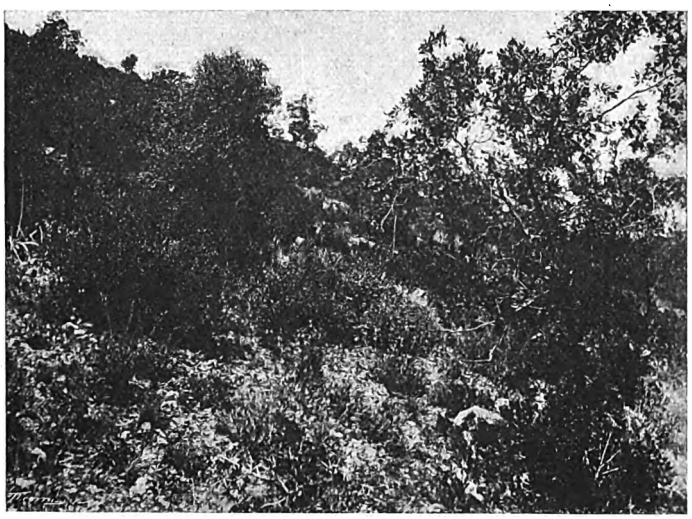


Fig. 1.ª **El paisaje natural del mioceno de la Meseta Sur.**—Monte del Litigio, al S del Tajuña, entre Morata y Perales: *Consocietas* de *Quercus faginea* con *Q. ilex* (S), *Juniperus oxycedrus* (Scm) y *Pistacia terebinthus* (Sp); fruticetum de las mismas especies más *societas* de *Q. coccifera, Cistus albidus, Laureola gnidium* y *Rosmarinus officinalis, cumuli* de *Ephedra nebrodensis,* y, preferentemente hacia las claras y linderos, *Rosa Pouzini, Genista scorpius* y *Retama sphærocarpa;* y *suffruticetum* regional con predominio de *Thymus vulgaris* y *Salvia lavandulifolia* (muy visible en la fotografía). Vista tomada en 1923 en que la mayoría del monte se hallaba en proceso de tala, descuaje y roturación. (6-VI).

Pero lo de menos es la palabra, y lo más importante la realidad. En otro tiempo, las formaciones o las asociaciones (sinecias, como término general en mi vocabulario) se solían estudiar como si se tratase de fenómenos estáticos (3). Hoy la escuela inglesa, llevada en Norte-América a sus últimas consecuencias

(1) *Die Strand— und Steppengebiete der Iberischen Halbinsel und deren Vegetation.* Leipzig.
(2) *Grundzüge der Pflanzenverbreitung auf der Iberischen Halbinsel.* Leipzig. 1896.
(3) *Las Estepas de España y su vegetación.* Madrid. 1915.

(1) Las frases de cariño con que, hace diez años, correspondí al envío de este libro, fueron de amigo y discípulo; no de crítico. Entonces no me juzgaba con bagaje suficiente para serlo en esta especialidad, y mucho menos de quien había sido mi maestro en Botánica.
(2) Madrid. 1921. Cap. VII, págs. 185 y sig. La otra obra que allí cito, *Introducción a la Fitogeografía sinecológica de la Península Ibérica,* sigue inédita por la dificultad que hay en España para publicar libros de ciencia especulativa, que carecen de demanda.
(3) Entiendo por *formación* la *sinecia (synœcia)* desde el punto de vista del tipo biológico que la unifica o domina; por *asociación,* la *sinecia* desde el punto de vista de la diversidad de elementos (florísticos) que la componen. Llamo *simorfia (symmorphia)* a la suma de los elementos que, en una sinecia, corresponden al mismo biotipo, y los denomino por el nombre de éste acabado en *etum.* En el sistema adoptado distingo, para el paisaje que he de describir, las siguientes *simorfias,* a continuación de cada cual indico la abreviatura del tipo correspondiente: *arboretum* A, *fruticetum* F, *suffruticetum* sF, *perennigraminetum* G (p), *perenniherbetum* H (p), *biennigraminetum* G (2), *bienniherbetum* H (2), *annuigraminetum* G (1), *annuiherbetum* H (1), y *proteretum* (que más adelante defino). Para la vegetación de que se trata, encuentro más expresiva esta clasificación que la de Raunkjær, por razones que no tengo aquí espacio para exponer.

Digitized by Google

por Clements, ha puesto de relieve que la vegetación es una *sucesión*, que puede empezar, v. g., en el agua *(hydroseries)*, ya básica *(haloseries)* ya ácida *(oxyseries)*, o en el substrato más seco *(xeroseries)*, ya de roca viva *(lithoseries)* ya detrítica *(psammoseries)*; pero que, dentro de una determinada área climática, marcha hacia su *final de serie* o *clímax*, aunque no siempre pueda llegar a alcanzarle (1). La primera fase consiste en una vegetación elemental, de plantas inferiores; v. g. en la *lithoseries* de algas microscópicas (esquizofíceas, clorofíceas, etc.) y hongos que se simbiotizan con parte de ellas, constituyendo líquenes a que siguen o acompañan los musgos. En mi vocabulario, llamo a esta primera parte *proteretum;* y a las siguientes en conjunto *hinteretum*. La reacción de cada etapa de vegetación sobre el substrato, lo hace apto para la fase siguiente. El suelo, al comienzo de la serie, puede ser un producto geológico; pero luego es también obra de la vegetación misma. Así, sobre suelos de origen litológico distinto, acaba por llegarse a la misma clímax o final de serie. En la mayor parte de la España seca, la clímax es el *xeroquercetum*, es decir, el monte de encina *(Quercus ilex)* o de roble carrasqueño *(Quercus faginea)* (2); y a este final de serie se llega lo mismo en las margas, en los yesos, o en las calizas, del mioceno, que en las arenas cuaternarias, o en el granito y gneis de la Cordillera Central, todo ello en las cercanías de Madrid, a que voy a referir principalmente este avance; así como sobre otras muchas formaciones geológicas en otras partes de la Península. Las diferencias afectan sólo a parte de la vegetación subordinada, y constituyen *facies* de la clímax.

Cuando la serie parte de su proteretum sobre un suelo nuevo, se llama, en el lenguaje de Clements, *priserie*. Pero, con frecuencia, la vegetación, en su clímax, o en una etapa anteclimática más o menos avanzada, es destruída por causas accidentales, v. g., la intervención humana. Abandonado otra vez a sí mismo, el paisaje vegetal reanuda la evolución hacia su clímax; pero partiendo desde el punto en que le dejó la causa destructora. En este caso se tiene una *subserie*, que suele ser más corta que la priserie, pues, aunque la destrucción de los vegetales haya sido completa, como en el caso de la roturación, el suelo ya no es aquél en que la priserie hubo de comenzar por un determinado *proteretum*. Siempre que nuestro *xero-quercetum* ha sido destruído y luego abandonado, y no ha tenido tiempo de reconstruirse, lo que tenemos delante son *etapas subseriales*. Tales son, por lo menos en la inmensa mayoría de los casos, y refiriéndome sólo al centro de España, la asociación de *Quercus coccifera* (coscojal) en el mioceno, la de *Retama sphærocarpa*, general en las arenas cuaternarias, y la de *Cistus ladaniferus* (jaral) en las arenas silíceas y en el piso basal de la Cordillera Carpetana; tales son, en las tres áreas geológicas los tomillares (asociación sobre todo de *Thymus zygis)*, y, en consecuencia, la mayor parte del territorio confusamente englobado en la denominación de «estepa».

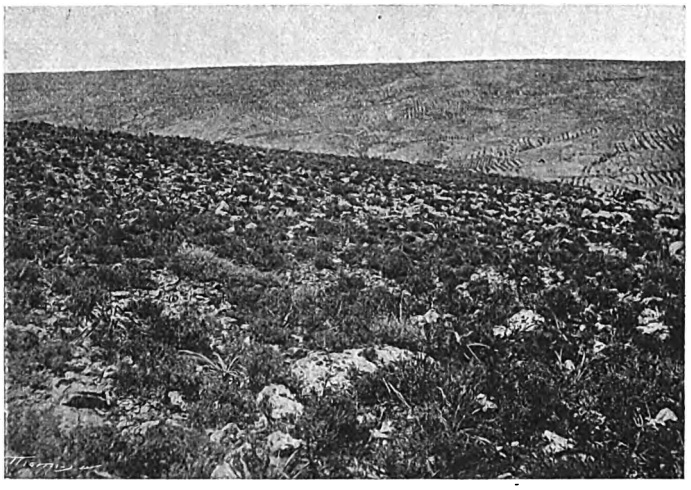


Fig. 2.ª **Cómo se origina la llamada "estepa".**—Otro fragmento del mismo monte del Litigio, ya talado pero aun no descuajado de matas, que cuatro años antes ofrecía el mismo aspecto que la fot. 1.ª La vegetación se ha reducido a un lignuletum abierto de frutículos *(Juniperus oxycedrus, Q. coccifera, Rhamnus lycioides)* y sufrútices (tomillar de *Thymus vulgaris* y *Th. zygis*, con *socies* de *Cheiranthus fruticulosus, Dorycnium sulfruticosum, Linum suffruticosum, Ruta montana, Helianthemum hirtum, H. cinereum rubellum, Lavandula latifolia, Salvia lavandulifolia, Phlomis lychnitis, Sideritis hirsuta, Teucrium capitatum, T. pseudochamæpitys, T. chamædrys* v. *Paui, T. gnaphalodes, Plantago cynops, Stæhelina dubia, Helichryson stoechas* y *Santolina chamæcyparissus*). En el perennigraminetum *Macrochloa tenacissima* (solo en foliación), *Stupa* spc v.ª, *Avena bromoides, Koeleria splendens* (H. Vill., non Presl) y *Dactylis hispanica*. En el perenniherbetum *Asphodelus* prob. *cerasiferus* (sólo en foliación, muy visible en la fot.), *Gladiolus Reuteri, Hippocrepis scabra commutata, Euphorbia nicæensis, Jurinea humilis*, etc.—En el fondo, los cerros del N del Tajuña, con vegetación natural reducida principalmente a tomillar, coscojal, escasísimos testigos de encinar y plantaciones de vid y olivo. (6-VI-1923). *(Fotografías del autor)*

Como ocurre en estos cuatro ejemplos de asociaciones, la serie puede estacionarse larguísimo tiempo en una etapa anteclimática, por diversas causas, como la continuada intervención del hombre, o el alejamiento de la dominante climática, que impiden lleguen allí sus semillas. Estas sinecias, con apariencias de clímax para la limitada observación humana, se denominan por Clements *subclímax*. De dos clímax en parangón, la misma nomenclatura distingue como *preclímax* la correspondiente a condiciones de medio inferiores, v. g. mayor sequía, y como *postclímax*, (castellanizado *posclímax)*, la que responde a un medio más favorable. Así, en las vegas que cortan nuestras mesetas, el clima, en el sentido vulgar de la palabra, es el mismo que en las lomas y cerros que las

(1) F. E. Clements: *Plant Succession*. Washington. 1916.
(2) *Q. faginea* Lam.=*Q. lusitanica* auct. Véase G. Sampaio: *Lista das espécies representadas no herbario portugués* 1913, y Apéndices, 1913-4.

Digitized by Google

limitan. Sin embargo, la afluencia de agua, cuyo drenaje representa el río, les proporciona, por vía edáfica, una humedad que las lluvias no aportan, la cual permite que, en lugar de la vegetación xerófita de los cerros (encinar, retamar, tomillar, etc...), se desarrolle otra mesófita, caducifolia, análoga a la de una área climática mucho más septentrional, consistente en álamos, sauces, olmos, etc. Esta vegetación, más lozana, de vega, es pues una *posclímax*, con relación a la clímax regional. En cambio, la destrucción de las dominantes climáticas (claras, rasos, talas, desertización) da lugar a la expansión social de especies menos exigentes, que en la clímax vivían subordinadas, o ni aun llegaban a entrar en ella, las cuales vienen a formar un paisaje de *preclímax*, dando idea de unas condiciones climáticas inferiores a las reales. Tales son los mismos cuatro ejemplos atrás citados: el coscojal, el retamar, el jaral y el tomillar; por lo menos en la inmensa mayoría de los casos. Las *subclímax* son *preclímax*.

Una subserie puede, no sólo detenerse en una subclímax, sino más aun: ser desviada de su marcha natural hacia la clímax. Esto puede ocurrir por causas extrañas a los elementos propios de la serie. Lo más frecuente, en el área que estudio, es que se deba a la intervención del hombre, de los animales o ambas en conjunto. La construcción de caminos y edificios y la aglomeración humana con su acumulamiento de deyecciones, modifica las condiciones edáficas, y desvía la serie, originando las formaciones llamadas *viarias* y *ruderales*. Análogo efecto produce el cultivo (formaciones *arvenses)*. El arranque de cepas, el tránsito, el pastoreo, la remoción de tierra en general, pueden destruir la vegetación leñosa y favorecer el desarrollo de la herbácea, y especialmente de gramináceas xerófitas, como las de los géneros *Stupa* y *Macrochloa*. En este caso se tiene, como tipo de desviación, el *espartal*. En otros, como ocurre en las vegas y parcialmente en el área silícea del xero-quercetum, el graminal que resulta puede ser un prado o una pradera.

Todo esto demuestra que las plantas luchan entre sí por el espacio y el alimento; por lo que, más propio que de asociaciones, sería quizás hablar de luchas o competencias; punto de vista importante para que el hombre pueda favorecer a los elementos que le sean más útiles. De sus respectivos medios y condiciones para luchar, resulta el papel a que cada especie queda reducida en cada etapa sinecial de la serie.

Para indicarlo me limitaré aquí a utilizar una nomenclatura iniciada por Clements y ampliada por mí. Por razón de universalidad doy a los nombres forma latina. Entre paréntesis indico la abreviatura adoptada.

Societas (S): distribución de la especie por toda la sinecia.

Grex (Gr): acumulación de ella en una o pocas manchas más o menos extensas.

Cumulus (Cm): acumulación en grupos pequeños más o menos aislados.

Sporadium (Sp): dispersión en individuos aislados o casi.

La *societas* dominante da nombre a la asociación, y se denomina *Consocietas* (Cs) si es de una sola especie, *Associetas* (As) si de más.

Las denominaciones en esta forma se aplican a la clímax. En las etapas anteclimáticas o subseriales se terminan en *es: associes* (as), *consocies* (cs), *socies* (s) *gregies* (gr), *cumulies* (cm), *sporadies* (sp), con las abreviaturas en minúsculas.

A cada abreviatura puede acompañar un signo expresivo de la cantidad. Este signo puede ser un índice numérico, de 1 a 5, expresando, por ejemplo, la cantidad según el método apreciativo de *Braun-Pavillard* (1), o la densidad según cualquier otro sistema que se adopte. Pero los geobotánicos que se resisten a una expresión más precisa que la noción del concepto expresado, encontrarán quizá preferible un índice puramente relativo de densidad, v. g. (refiriéndome como ejemplo a la *socies):*

$\overline{\overline{s}}$ = socies cerrada o muy densa ($> 1/2$)
$\bar{s}$ = » densa
$\breve{s}$ = » muy abierta
$\ddot{s}$ = » rala
$\dot{s}$ = » muy escasa

Cada uno de los conceptos sinecológicos expuestos es a su vez modificable por los otros; v. g.: S^{cm} = *societas* cumular; gr^{sp} = *gregies* esporádica.

Aplicando este método a la vegetación del centro de España (excluídos los enclaves de altitud), distinguiremos en ella los siguientes elementos:

El *xero-quercetum clímax* y sus facies.

Las *etapas* subseriales y sus desviaciones *(fases).*

Las etapas anteclimáticas de las priseries: *lithoseries, gypsoseries, haloseries, hydroseries.*

La *posclímax* de vega.

Las *ecotonías* (o tránsitos y oscilaciones).

La brevedad con que a todo esto he de pasar aquí revista, me obligará a no consignar, para cada asociación sino las características más indispensables, dejando los inventarios detallados y las amplias justificaciones para cuando mi libro pueda salir a luz. Y así ruego a la crítica que se ejerza sólo sobre lo que aquí aparece, y no sobre lo que deja de aparecer (entre ello la mayor parte de lo relativo a la vegetación herbácea).

(Continuará)

EMILIO H. DEL VILLAR. (*)

Madrid.

(1) *Vocabulaire de sociologie végétale*, Montpellier 1922.

(*) El autor de estas líneas ruega a toda entidad colectiva o individual, oficial o privada, que se interese por la Geobotánica en España, ponerse en comunicación con él, escribiéndole a esta misma Revista o a Madrid, Lista, 62.

Digitized by Google

LOS CAMPOS ANALÍTICOS EN LA INTEGRACIÓN (1)

De la medida de sumas de celdillas en multitud numerable.– **8.** Más adelante (**10, 12, 13**) presentamos tres definiciones de medidas de conjuntos, prescindiendo de si éstos son o no sumas de celdillas. Como fundamento de la más general de esas definiciones, propondremos aquí lo que diremos *medida aditiva*, o simplemente *medida* de un conjunto que sea suma de multitud numerable de celdillas. Dos de las tres medidas, que más adelante se definen, contendrán, como caso particular, la que ahora se presenta. En cambio, otra de aquellas tres, la que llamaremos *medida J*, discrepa en algunos casos de la que aquí propondremos: tanto, que habrá conjuntos que no serán *mensurables J*, a pesar de tener medida bien precisa, según la definición que aquí daremos. Defecto innegable es éste en la *medida J;* no obstante, hemos de definirla en su lugar, y la razón es, que los conjuntos de que tratemos tendrán generalmente esa medida; además, en la integral de Riemann, a que sobre todo nos referimos, supondremos que la función está definida en campo *mensurable J;* y, finalmente, es muy instructivo conocer la *medida J*, como ensayo fundamental que sirvió para resolver adecuadamente el problema de la medición de conjuntos.

Comenzando, pues, por los que sean suma de multitud numerable de celdillas, entre las que no haya dos que tengan punto interior común, diremos en dos palabras, que, por definición, *la medida* de tal conjunto será igual a la suma de las medidas de los sumandos. Cuando la multitud consta de un número finito de celdillas, ninguna dificultad tiene la inteligencia de lo que tal definición significa. Cuando los sumandos son una infinidad numerable, la definición se refiere al valor de la serie, cuya progresión fundamental está formada por las medidas de los sumandos. Estas definiciones deben ser justificadas: cabe, en efecto, dudar, si conforme a ellas variará la medida de un mismo conjunto, según se le considere a éste como suma de unas o de otras celdillas. Si tal sucediera, las definiciones, por falta de precisión, no deberían aceptarse. Que tal inconveniente no existe cuando es finito el número de sumandos, se demuestra fácilmente. Si la multitud de celdillas sumandos es cualquiera, finita o infinita, el teorema de Borel (**7**) satisface a la cuestión, poniendo en claro, que la variación de los sumandos elegidos no influye en el valor de la medida del conjunto. Este mismo teorema hace ver, que todo conjunto acotado que sea suma de multitud numerable de celdillas *tiene* efectivamente una *medida*, es decir, que es convergente la serie que, por definición, da el valor de la tal medida. Simultáneamente se ve también, que la medida de conjuntos acotados que sean sumas de celdillas numerables, es función *creciente* y *positiva* del conjunto (**7**), y que todo conjunto acotado *abierto*, por suma de celdillas en multitud numerable (**7**) tiene medida según la definición que aquí se ha dado.

9. Si la letra K designa un conjunto, representaremos por mK el número *medida* de K. *Notemos*, que la frontera (**5**) de una celdilla de n dimensiones es la suma de $2n$ celdillas *impropias*, es decir, cada una de las cuales tiene una dimensión igual a *cero*. Luego, llamando F a aquella frontera, habremos de decir $mF = 0$. De todo conjunto $F_1 \leqq F$, esto es, de conjunto contenido en la frontera de una celdilla diremos, que tiene *cero* por medida. Y *más en general:* si existe mB y es $S = B + F_2$, donde F_2 es conjunto contenido en el formado por multitud numerable de fronteras de celdillas, diremos que $mB = mS$.

Consignemos desde luego *dos consecuencias. Primera:* Siendo K una celdilla, C conjunto cerrado contenido en K, y representando F el conjunto de puntos que siendo de la frontera de K no pertenecen a C, hemos dicho (**6**) que $D - F = (K - C) - F$ será abierto. Luego (**8**) existe $m(D - F)$, y, como $D = (D - F) + F$, existe también mD. Es decir: existe la medida de todo conjunto $K - C$ que sea *complementario* (**6**) respecto a una celdilla K de un conjunto cerrado C. *Segunda:* Con el mismo significativo atribuído a las letras tenemos: $K - F = C + [(K - C) - F]$. Ahora bien, si C es suma de celdillas, como $(K - C) - F$ también lo es, y con la particularidad de que ninguna de sus celdillas tiene punto interior común con ninguna de las que forman a C, tendremos que la medida del segundo miembro es $mC + m(K - C)$. Pero la del primero es mK. Luego $mC = mK - m(K - C)$. Es decir, si un conjunto cerrado C contenido en una celdilla K es suma de multitud numerable de celdillas, su medida es igual a la de K menos la del complementario de C respecto a K.

De la medida L.—10. Criterios, orientaciones, leyes diversas pueden fijarse para definir la medida de los conjuntos: de ahí la diferencia en las diversas definiciones que se han propuesto. Adoptada una de ellas, podrá acontecer que cierto conjunto tenga determinada medida, y que a ese mismo conjunto corresponda otra medida y aun que no le convenga ninguna, si la definición que se admite no es la primera. Presentaremos definiciones de tres medidas: de la *medida J*, de la *medida B* y de la *medida L*. A esta última la llamaremos también *medida*, sin aditamento ninguno. Los nombres que preceden están tomados de las iniciales de los apellidos de tres famosos analistas: Jordan, Borel y Lebesgue. La *medida L* goza de la propiedad de que todo conjunto que tenga *medida J* o *B* tiene también *medida L*, y medida igual a las otras.

(*) Contiuuación del artículo publicado en el n.° 574, p. 253.

Digitized by Google

Sea P un conjunto contenido en la celdilla K, y definamos la *medida* L de P. Para ello se definen previamente dos números llamados *medida exterior* e *interior* de P. Se dirá P *mensurable* L, si esos dos números son iguales, es decir, si son uno mismo, y este número único se llamará *medida* L de P, representándosele por mP. La definición de las medidas *exterior* e *interior* de P es sencillísima. Conocemos, en efecto (8), qué se entiende por *medida* de un conjunto *abierto* A contenido en K. Conocemos la definición (9) de *medida* de conjunto *cerrado* C, contenido en K *cuando* C es suma de multitud numerable de celdillas entre las que no hay dos con punto interior común; extendamos aquella misma definición a la medida de *todo* conjunto *cerrado* C contenido en K, diciendo que tal medida es la de K menos la del complementario de C respecto a K. Con esto, para definir la *medida exterior* de P se concibe la multitud de las medidas de todos los conjuntos *abiertos* contenidos en K y que contienen a P; esa multitud tiene un *extremo inferior* (3): este extremo es la *medida exterior* de P. De manera parecida, para definir la *medida interior* de P se concibe la multitud de todos los conjuntos *cerrados* contenidos en P y la multitud de sus medidas; esta multitud de medidas tiene un *extremo superior*, que es la *medida interior* de P.

11. Dos definiciones hemos dado de medida de conjunto que sea *abierto:* una (8) como suma de medidas de los sumandos celdillas que le forman; otra definición ha sido como uno de tantos casos particulares incluídos en la definición más genérica (10) de medida de conjunto cualquiera. Del mismo modo, dos han sido las definiciones de la medida de conjunto *cerrado*. En vista de esto, ocurre preguntar si esas dos definiciones, aplicadas a un mismo conjunto, darán siempre para medida de éste el mismo número. La respuesta es afirmativa.

De la definición de medida resulta que ésta es función *creciente* (7) del conjunto, y que la condición necesaria y suficiente para que sea P *mensurable*, es que dado $\varepsilon > 0$ cuan pequeño se quiera, existan dos conjuntos C y A, cerrado y abierto, que verifiquen: $C \leqq P \leqq A$ y $mA - mC < \varepsilon$. Luego, para que sea $mP = 0$, es necesario y basta que, dado $\varepsilon > 0$ cuan pequeño se quiera, haya un conjunto Q suma de celdillas y tal que $P \leqq Q$ y $mQ < \varepsilon$. *Colígese* también, que si el conjunto Z contenido en la celdilla K es mensurable, lo será el complementario de Z respecto a K. *Dedúcese*, además, que si en una multitud numerable, finita o no, de conjuntos, son mensurables cada uno de éstos, lo será el producto (6) de todos ellos. De aquí *se desprende* proposición análoga con respecto a la suma. Efectivamente: la suma es conjunto complementario del producto (6); mas el producto es mensurable si lo son los factores, y el complementario de conjunto mensurable es mensurable; luego la suma es mensurable si lo son los sumandos. Esta proposición conduce inmediatamente a la propiedad *aditiva* (7) de la medida. Luego el conjunto de los puntos del intervalo (0,1) no puede ser numerable, ya que su medida es igual a *uno* y no a *cero* (7): es decir, la *potencia del continuo* no es la *primera* (2).

Del hecho de haber de ser mensurable el conjunto complementario de otro mensurable *se deduce*, que si *minuendo* y *sustraendo* (P y Q), son *mensurables*, lo es la *diferencia* $D = P - Q$; y que por consiguiente, si de un conjunto mensurable se suprimen los puntos de una multitud numerable, finita o infinita, de conjuntos todos mensurables, el resultado es mensurable.

Aun consignaremos una consecuencia, que será importante en la definición de la *medida J*. Sea $C = I + F$ un conjunto cerrado; I es el conjunto de los puntos interiores, F el de los fronterizos. Dividido el espacio en celdillas regulares de dimensión h (4), llamaremos $C(h) = I(h) + F(h)$ al conjunto de aquellas celdillas cada una de las cuales contiene algún punto de C. En el conjunto $C(h)$ distinguimos dos conjuntos parciales: el $F(h)$ formado por las celdillas cada una de las cuales tiene algún punto de F; y el $I(h)$ constituído por celdillas que sólo poseen puntos de I. En tales hipótesis, *dedúcese* de las proposiciones establecidas, que al tender h como límite a *cero*, será:

$$\text{lím. } m[C(h)] = mC, \qquad \text{lím. } m[I(h)] = mI,$$
$$\text{lím. } m[F(h)] = mF.$$

De la medida J.—12. Sea G un conjunto cualquiera, y tendremos $I \leqq G \leqq I + F$, donde I y F son respectivamente el conjunto de los puntos interiores y fronterizos de G. Recordemos (11) el significado de los símbolos $I(h)$ e $I(h) + F(h)$, y que para $h = 0$ existen los límites de las medidas de estos dos conjuntos. A esos límites llamó Jordan *medida interior y exterior* de G; cuando son iguales, dícese que G es *mensurable J*, y el valor común se llama *medida J* del conjunto G. Es claro, que la condición necesaria y suficiente para la *mensurabilidad J* de G es que sea $mF = 0$. Tampoco hay duda en que si un conjunto es *mensurable J*, es *mensurable L*, y serán iguales la *medida J* y la *medida L*. El recíproco es falso: así el conjunto de los números racionales de (0,1) es mensurable L y de medida *cero;* con todo, ese mismo conjunto no es mensurable J, ya que es igual a 1 la medida de su frontera. Ahí tenemos un caso de conjunto que, siendo suma de multitud numerable de celdillas, no es mensurable J. Todo conforme a lo dicho arriba (8).

De la definición de *medida exterior J* de G dedúcese, que el que tal medida sea *cero* es necesario y basta para que G sea *grupo integrable*. Llámase así un conjunto, si dado $\varepsilon > 0$ cuan pequeño se quiera, hay un número finito de celdillas propiamente tales (9), que, conteniendo todos los puntos del conjunto, la suma de sus medidas es menor que ε. Si advertimos que cuando G es cerrado es igual a mG la *medida exterior J* de G, tendremos que $mG = 0$ es la condición para que G *cerrado* sea *grupo integrable*. La medida J es *aditiva* (7) cuando los sumandos mensurables J forman multitud finita. Que puede no ser aditiva, si hay infinidad de éstos, lo acabamos de

Digitized by Google

ver: no es mensurable *J*, hemos dicho, el conjunto de los números racionales de (0,1).

De la medida B.—13. De un conjunto *P* diremos en conformidad con lo establecido (**11**), que es de medida *cero*, si dado $\varepsilon > 0$ cuan pequeño se quiera, existe *Q* suma de multitud numerable de celdillas tal que $P \leqq Q$, y cuya medida es menor que ε. Conjunto *mensurable B* es todo conjunto que se puede obtener mediante operaciones en multitud numerable de adición, multiplicación, sustracción de conjuntos que sean celdillas 0 de medida *cero*. Luego (**11**) todo conjunto mensurable *B* es mensurable *L*. Por definición, la *medida B* de un conjunto es igual a la *L* del mismo. Luego todo conjunto *abierto*, como suma de celdillas (**7**), es mensurable *B*. Lo es también cualquier conjunto *cerrado C:* sea *K* una celdilla que contiene a *C;* llamemos *F* al conjunto de los puntos que siendo de la frontera de *K* no pertenecen a *C*. Es claro, que $C = (K - F) - [(K - C) - F]$, y como (**6; 9**) es *abierto* el conjunto comprendido entre corchetes, tenemos que *C* es *mensurable B*. Todo conjunto *P* mensurable *J* es también mensurable *B:* sea *I* y F_1 el conjunto de los puntos interiores y de los fronterizos pertenecientes a *P*. Sabemos (**12**), que es *cero* la medida *L* de F_1. Luego *P* es mensurable *B*.

(Continuará) EMILIANO DE ECHAGUÍBEL, S. J.
Prof. de Matemáticas.
Colegio de S. F. Javier (Oña, Burgos).

Datos sísmicos de España: 1.er trimestre de 1925

Enero

DÍA 2.—Se registran dos temblores

1.° en Cartuja a 9h 57m 5s con el epic. a 40 km.
» Almería » 9h 58m 2s » » » » 130 »

2.° » Málaga » 16h 40m 50s » » » » 62 »
» Cartuja » 16h 40m 58s » » » » 30 »
» Almería » 16h 41m 4s » » » » 140 »

8.—La Est. de Cartuja registra un temblor a 7h 10m 50s con el epic. a 25 km.

16.—La Est. de Cartuja registra un temblor a 9h 57m 56s con el epic. a 110 km.

17.—La Est. de Cartuja registra un temblor a 18h 19m 33s con el epic. a 180 km.

Febrero

DÍA 6.—Tiene lugar en Murcia un temblor a 20h 40m, acompañado de estampido *(La Verdad*, de Murcia).

7.—Se registra un temblor
en Málaga a 8h 53m 0s con el epic. a 116 km.
» Cartuja » 8h 53m 1s » » » » 100 »
» Almería » 8h 53m 5s » » » » 100 »

10.—Se registra un temblor
en Cartuja a 11h 52m 18s con el epic. a 60 km.
en Málaga » 11h 52m 23s » » » » 80 »

17.—La Est. de Cartuja registra un temblor a 14h 39m 48s con el epic. a 60 km.

26.—La Est. de Cartuja registra un temblor a 14h 46m 28s con el epic. a 125 km.

Marzo

DÍA 6.—La Est. de Cartuja registra un temblor a 9h 33m 51s con el epic. a 25 km.

8.—La Est. de Alicante registra un temblor a 11h 54m 37s y la de Almería a 11h 55m 52s con el epic. a 30 km.

26.—La Est. de Málaga registra un temblor muy próximo a 5h 10m 12s.

Nota. Reaparece en estas listas la estación sismológica de Alicante, la cual dejó de funcionar el año pasado para dar lugar a la instalación de un Mainka de 750 kg. de masa (dos componentes), y un Wiechert de 80 kg.

En este trimestre, ni los obs. de Fabra, Ebro y San Fernando, ni la est. de Toledo, han registrado ningún temblor ibérico.

BIBLIOGRAFÍA

Électricité atmosphérique, par *B. Chauveau*. Trois fascicules de 102+272+250 pages, avec 34 figures et 8 planches. Gaston Doin, éditeur. 8, pl. de l'Odéon. Paris. 1922-1925.

En poco tiempo, la bibliografía francesa que en Meteorología eléctrica se hallaba superada por las de otras naciones (en especial por la alemana, según confesión de los mismos franceses), se ha puesto a la cabeza de todas con la publicación de dos grandes obras, de ésas que forman época en la historia de las ciencias: la obra de Mathias y sus colaboradores, reseñada poco ha en esta Revista (IBÉRICA, n.° 567, p. 142), y la presente de Chauveau, cuyo primer fascículo se publicó en 1922, el tercero en 1924 y, por fin, en 1925 el segundo.

Así como la obra de Mathias abarca todo lo que se refiere a electricidad *terrestre*, no sólo en el terreno de la Meteorología, sino también en los dominios de la Geofísica, la obra de Chauveau, en cambio, se limita sólo al campo de la Meteorología. No puede, sin embargo, decirse que una obra excluye a la otra; antes bien, hasta cierto punto se completan mutuamente: ni en la obra de Mathias, destinada principalmente a servir de texto en las cátedras de Geofísica, podía dejarse de hablar de las corrientes telúricas y radioactividad, y dar, en cambio, más extensión al fundamento teórico de algunos aparatos, dejando, por otra parte, largas discusiones sobre el valor de las distintas teorías que tratan de explicar los fenómenos eléctricos; ni en la de Chauveau podrían pasarse por alto tales discusiones, además de ciertas disquisiciones históricas que están muy en consonancia con una obra donde se pretende reunir y como archivar cuanto se ha trabajado en Electrometeorología, la cual por lo mismo ha de limitarse a los fenómenos atmosféricos. Y nadie mejor que Chauveau, consagrado durante seis lustros al estudio del campo eléctrico atmosférico en sus instalaciones del *Bureau Central* y de la Torre Eiffel, podía escribir esta obra, que es como coronación de sus dos clásicas memorias publicadas en 1899 y 1900, y como complemento del arsenal de artículos que en distintas revistas lleva publicados en los años restantes.

Naturalmente, no puede menos de manifestarse la personalidad del autor, sobresaliendo en la obra lo que se refiere al campo atmosférico, como cosecha propia y familiar. Sin embargo, es de admirar la extraordinaria erudición con que el autor, en los últimos veinte años, ha hecho acopio de la abundante mies cosechada en los nuevos y dilatados campos que

Digitized by Google

las modernas teorías han descubierto: algunos capítulos, por ejemplo el V de la 2.ª parte, son originalísimos.

En algunos puntos, no obstante, no se mencionan trabajos recientes que, o completan, o modifican resultados anteriores. Así, v. gr., al hablar de las auroras boreales, se da como límite superior *excepcional* el de 200 km., citando para ello las comunicaciones de Störmer y de Vegard a la Academia de Ciencias de París, en 1916; y no se dice nada de la comunicación del mismo Störmer a la Academia en 1920, donde, como resultado de 620 fotografías obtenidas según plan combinado en 7 estaciones distanciadas entre sí varios kilómetros, se deducen alturas del orden de *500 km.;* mucho menos, por supuesto, se citan las recentísimas investigaciones de Vegard durante la impresión de la 2.ª parte de la obra, y que prueban deberse la raya verde de las auroras, no al geocoronio, sino al nitrógeno sólido, sometido al bombardeo catódico solar (IBÉRICA, volumen XXII, n.º 535, pág. 21).

Hubiéramos deseado algunas figuras más, sobre todo esquemáticas, de aparatos e instalaciones.

Otro pequeño reparo nos permitimos oponer al plan seguido por Chauveau. Dice éste que su obra la dirige no tanto a los físicos cuanto a los meteorólogos, muchos de ellos poco familiarizados con ciertas nociones de la Física moderna; y añade que por esto la segunda parte «El campo eléctrico de la atmósfera» se expone sin que en toda ella salga más que una sola vez (y aun entonces se justifica la intromisión) la palabra *ionización*. Según nuestro modesto parecer, esto ha sido realmente un derroche de ingenio por parte del autor, sin que el fruto compense tanto trabajo: algo semejante al empeño de quien quisiera escribir una obra sobre radiotelefonía, sin echar mano de otras nociones que las que se tenían cuando ni se hablaba de potencial, ni de campo electromagnético, etc. Bastara que el autor hubiera invertido el orden, poniendo la tercera parte («Generalidades sobre los iones, etc.») antes de la segunda, para que muchas cuestiones comunes a la segunda y a la cuarta hubieran podido explicarse con mayor sencillez y aun con más unidad y sin repeticiones.

Es muy de alabar la sinceridad científica con que declara el autor las obras que conoce sólo por referencias, y aquéllas que no ha podido estudiar con el debido detenimiento.

He aquí las materias tratadas:—1.ª PARTE. *Introducción histórica:* Primer período (de 1750 a 1860): la electricidad de las nubes, del aire y de la tierra. Segundo período (de 1860 a 1899): el campo eléctrico de la atmósfera. Período actual; la conductibilidad y la ionización de la atmósfera.—2.ª PARTE. *El campo eléctrico de la atmósfera:* Caracteres generales del campo eléctrico de la atmósfera; procedimientos de observación y de medida. Carga superficial terrestre y su disipación en la atmósfera. Variaciones regulares del campo. Variación del campo con la altitud; medidas en globos. Diversos fenómenos accidentales. Cargas eléctricas de las precipitaciones atmosféricas. Fenómenos tempestuosos.—3.ª PARTE. *Generalidades sobre los iones, la ionización y la radioactividad:* Propiedades generales de los iones en los gases. Agentes de ionización. Radioactividad.—4.ª PARTE. *La conductibilidad y la ionización de la atmósfera:* Dispersión de la electricidad al aire libre. Los iones de la atmósfera. Conductibilidad de la atmósfera. Orígenes de las cargas de las precipitaciones. Orígenes de la ionización atmosférica. Auroras polares.

Lástima que el autor no haya tenido tiempo de coordinar y esclarecer los trabajos que tenía en preparación sobre «la calima y las nieblas desde el punto de vista eléctrico»: materia muy interesante y de trascendencia, que hubiera formado el núcleo de uno de los capítulos de la obra.—J. GARCÍA MOLLÁ, S. J.

La teoría de la relatividad de Einstein, expuesta de un modo elemental por el *P. Teodoro Wulf, S. J.* Traducción de la 2.ª edición alemana por el *P. J. M.ª de Barnola, S. J.*, 101 páginas con 8 fig. Editorial Científico-Médica. Plaza de Urquinaona, 8. Barcelona. 1925. Precio, 3 ptas.

Entre los que actualmente andan por ahí en manos de tantos como desean saber algo sobre *relatividad,* ya de origen español, ya vertidos a nuestro idioma, no debería ser el librito del P. Wulf, S. J., traducido al castellano por el P. Barnola, S. J., de los menos leídos y meditados. Cinco capítulos comprende y no largos. El primero, *desde Newton hasta Einstein,* bien tramado para situar al lector, hace comprender el atolladero en que se encontraba la Física teórica a consecuencia de los experimentos de Fizeau y Michelson. El segundo y el tercero se consagran a la explicación de la relatividad restringida y generalizada, con el mínimun de aparato matemático y utilizando ejemplos, tomados algunos de los escritos del mismo Einstein, muy apropiados para dar a entender las ideas einsteinianas. Al final de estos dos capítulos se añaden unos resúmenes luminosos. A las dificultades que se le pueden ofrecer al lector, le hace contestar el P. Wulf al propio Einstein, quien se esfuerza en hacer ver lo *que no dice,* para que el lector penetre mejor *lo que dice.* En el capítulo cuarto se examinan las pruebas experimentales de las hipótesis de Einstein, y en el quinto se hace ver la importancia que tiene en Filosofía la teoría de la relatividad.

Por todo el contexto aparece la mirada penetrante, reposada y ecuánime, pero no encubridora del autor. Sólida preparación filosófica y no menos aventajada en Física y Matemática, como se ve que tiene el P. Wulf, son óptimas disposiciones, por otra parte indispensables, para escribir con acierto sobre la teoría de la relatividad, aun cuando sólo se pretenda vulgarizar. Además, la serenidad y equilibrio científico del P. Wulf, sin apasionamiento ni en pro ni en contra, le dan a su folleto vulgarizador un tono de sensatez sumamente provechoso para el lector que desea aprender. Nada de que Einstein haya hecho trizas la Física tradicional ni de que haya levantado sobre sus ruinas un nuevo edificio. Nada de que Einstein haya hecho vacilar los pilares sobre que se asentaba el templo de las ciencias físicas. Nada de eso se encontrará en este folleto. Éstas son para el P. Wulf exageraciones graves o confusiones lamentables; pero también se reconoce la importancia de la teoría de relatividad; importancia que estriba en que nos ha proporcionado una gran ley nueva, de valor general, que lo mismo que la ley de la conservación de la energía, rige todos los fenómenos de la Naturaleza, ley que si llegase a confirmarse definitivamente, obtendríamos con ella una concepción de la Naturaleza de una amplitud inmensa y de una inducción superior, de forma que el desarrollo de nuestra concepción del mundo a partir de Copérnico recibiría un espléndido coronamiento en Einstein.—A. F. L.

Tablas logarítmicas para químicos, farmacéuticos, médicos y físicos, por los profesores *F. W. Küster* y *A. Thiel.* Traducida de la 29.ª edición alemana por el *Dr. Lana Sarrate.* Vol. de 132 pág. Manuel Marín, editor. Provenza, 273. Barcelona. 1925.

Sentíase la falta de una obrita de este género en castellano. Satisface ésta colmadamente tal necesidad. Pesos atómicos, moleculares, cálculo de análisis, determinaciones volumétricas y ponderales con las aclaraciones necesarias y por fin las mantisas de los logaritmos vulgares en cinco cifras. La impresión es agradable y la encuadernación cómoda para hallar las tablas que en cada caso se necesiten. No faltarán estas tablas en ningún laboratorio donde se trabaje.

Lecciones de Electrotecnia y Maquinaria eléctrica, por *F. A Annet,* ing. electricista. Versión castellana por *L. Omat Portales,* ing. mecánico. Vol. de XIV-466 pág. con 485 fig. y 1 lám. The L. O. Portales Company. 220 West 52nd Street. Nueva York.

No se trata de una Electrotecnia de fuste, ni siquiera de una introducción a esta ciencia. Es simplemente una colección de artículos graduados de divulgación. ¿Esto significa que despreciamos el libro? Al contrario: muchos libros como éste querríamos ver en nuestra lengua castellana. Sólo queremos indicar el fin que se propuso el autor de los artículos, reunidos ahora en forma de libro, que no fué otro que el *familiarizar* a sus lectores con ese mundo de realidades semivisibles, semipalpables, semifantásticas que pueblan el mundo encantado de la electricidad, cotejándolas con otros fenómenos más comunes y conocidos.

El estilo es llanísimo, de suerte, que cualquiera puede leer

Digitized by Google

esta obra. La traducción está bastante bien hecha, sobre todo si se tienen en cuenta los libros que se editan en nuestra lengua en naciones extranjeras y por extranjeros.

Las raciones de ciencia, que por otra parte es la vigente hace 50 años, están diluídas con acierto y dosificadas prudentemente, sin que nunca se llegue a una concentración nociva. El libro conduce a un practicismo inteligente y eleva el nivel de las masas del vulgo extracientífico. Las abundantes figuras pueden ser útiles hasta para los profesores de 2.ª enseñanza. La presentación es inmejorable y para premios de los alumnos que estudian física es un libro aceptabilísimo. En los nueve primeros capítulos, los más amenos, se explican las principales nociones generales, y en los diez y nueve restantes se desarrolla lo concerniente a dínamos y motores, con toda la detención necesaria para que se entienda su manejo y no se quede el lector en ayunas de la parte teórica.

El manzano, la sidra y la sidrería, por *C. Warcolier*. Volumen de 600 pág. con 141 figuras. Enciclopedia agrícola Wery. Salvat, editores, S. A. Mallorca, 49. Barcelona. 1925.

Como los demás volúmenes de esta Enciclopedia, está escrito con esmero por un especialista. No menos esmerada es la traducción. Y hemos de alabar la inclusión del largo capítulo «variedades españolas», por Félix García Peña, que mejor se llamaría «variedades guipuzcoanas» pues el estudio de éstas forma la principalísima parte. Conformes con el señor García Peña, si todas las diputaciones hiciesen lo mismo con sus provincias.

Va expuesta la materia en una introducción y dos grandes divisiones. En aquélla se trata de la historia (páginas interesantes), producción, consumo, comercio y consideraciones económicas. Las dos grandes divisiones se titulan: *El manzano de sidra* y *Sidrería*, respectivamente. Hemos de notar que se nos hace justicia, laudatoria, en varios puntos. Por eso mismo nos choca que prejuicios naturales le hagan despreciar, al autor, los procedimientos alemanes que, por otra parte, declara dominan completamente en España.

Cosmographie et Navigation, ouvrage conforme aux derniers programmes des examens de la Marine Marchande, par *C. Cornet*. Première partie. Programme de capitaine de la marine marchande et d'élève officieur. Un vol. de 350 pag. et 180 fig. Gauthier-Villars et C.ie 55, Quai des Grands-Augustins. Paris. 1925. Prix, 40 fr.

El autor de esta obra, profesor de Hidrografía y director de la Escuela de navegación de Saint-Malo, expone en forma concisa y clara las materias cuyo conocimiento se exige en Francia para los exámenes de Cosmografía y Navegación, a los futuros capitanes y oficiales de la marina mercante.

La obra desarrollada en estilo didáctico es un resumen de las lecciones dadas en la cátedra del autor y no supone en los alumnos otros conocimientos que los de las matemáticas elementales. La obra completa constará de tres partes: este primer tomo publicado abarca los conocimientos indispensables para la práctica de la navegación, desligados de la teoría, y contesta al programa de exámenes de los alumnos oficiales capitanes de cabotaje; un índice especial indica la correspondencia de los programas oficiales con los párrafos de la obra.

La 2.ª parte, en prensa, contendrá la ampliación necesaria para los capitanes de altura, y la 3.ª será la parte práctica con el desarrollo de problemas y cálculos, en forma que reflejen lo más fielmente posible las realidades de la navegación.

Manual del comprador de carbón Cardiff y otros, por *William Phillips*. Traducción de *H. E. Foster-Barham*. Calpe. Ríos Rosas, 24, Madrid. 1924. Precio 15 ptas.

De carbón Cardiff y otros... sud-galeses, debería decir el título, pues de esos trata propia y directamente. Resume en un capítulo la historia estadística de la cuenca carbonífera del sur de Gales; en el segundo la extracción y preparación para el mercado y notas interesantes de la situación de jefes y obreros de sus minas. El III trata de los carbones de vapor; el IV de las antracitas. Y así sucesivamente del carbón de fragua, coque, Rhondda, «Todo Uno»..., análisis, embarque, estiba, etc. En un apéndice define algunos términos empleados en el texto.

Real Academia de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales de Madrid.—Discurso leído por el *Iltmo. señor don Luis Sánchez Cuervo* en el acto de su recepción el día 1.º de abril de 1925, y contestación del *Iltmo. señor don Blas Cabrera y Felipe*. Folleto de 68 páginas. Madrid. 1925.

En otro lugar de este número damos cuenta del solemne acto de recepción de don Luis Sánchez Cuervo en la Academia de Ciencias de Madrid, y de los discursos de recepción y de contestación, que son los que se contienen en este folleto.

Entomología de Catalunya. NEURÒPTERS. *R. P. Llongi Navás, S. J.* Fasc. X. Publicacions de l'Inst. d'Estudis Catalans.

El fascículo que tenemos a la vista, de 271 páginas en cuarto, comprende los neurópteros de Cataluña en sentido estricto, según la actual acepción de los neurópteros.

Aunque se diga de Cataluña, en realidad son de la Península Ibérica, pues como el mismo autor hace notar en las advertencias preliminares, no puede excluir de Cataluña ninguna especie que se haya encontrado en la Península, y de hecho la inmensa mayoría de las formas se citan también de Cataluña.

Pero a Cataluña y al *Institut de Ciencies* cabe la gloria de haber patrocinado y llevado al cabo una obra que puede honrar a cualquiera nación. Porque no creemos que ninguna nación posea una obra semejante, o sea un tratado de este orden de insectos tan extenso, tan rico y tan detallado como éste.

Es, además, obra personalísima del P. Navás, en la cual viene trabajando durante un cuarto de siglo con la asiduidad que sólo conoce quien le trata de cerca. La mayor parte de las formas que aquí cita, han sido capturadas por él en sus innumerables excursiones por España y en especial por Cataluña, de las cuales en parte están enterados nuestros lectores por las reseñas que viene publicando en estas páginas con tanto gusto de muchos, como nos consta, desde 1916. Otras especies las ha recibido de sus numerosos corresponsales. Con esto, el número de neurópteros de la Península Ibérica, que no llegaba a 48 especies y 10 variedades antes de los trabajos del P. Navás, se ha elevado a 46 géneros, 118 especies y 143 variedades. No creemos que ninguna nación europea pueda presentar tantos.

Este enorme incremento, debido al P. Navás y a sus colaboradores, no sólo ha sido de insectos desconocidos para España, sino también para la ciencia; pues recorriendo el índice sistemático hallamos que, de estos neurópteros, han sido descritos como nuevos para la fauna mundial por el P. Navás 16 géneros, 36 especies y 119 variedades, un total de 171 formas antes desconocidas en el mundo y que se hallan en España.

De cada división sistemática, familia, tribu, género, especie y variedad se da la descripción y clave dicotómica.

El texto está ilustrado con 113 figuras y con dos láminas en color que parecen de una perfección acabada.

SUMARIO.—Recepción del señor Sánchez Cuervo en la Academia de Ciencias de Madrid.—El marqués de Comillas.—El puerto de Sevilla ◙ Colombia. Trabajos geográficos ◙ Nueva teoría sobre la forma y ruido del relámpago: II.—La semilla de lino como anti-incrustante en las calderas de vapor.—Volcanes submarinos abisales.—Ejercicios de tiro contra el «Washington» y el «Monarch».—Nave de salvamento de gran tonelaje.—El oro y los isótopos del mercurio ◙ Avance geobotánico sobre la pretendida Estepa Central de España, *E. H. del Villar*.—Los campos analíticos en la integración, *E. de Echaguíbel, S. J.* ◙ Datos sísmicos de España: 1.er trimestre de 1925 ◙ Bibliografía

Digitized by Google

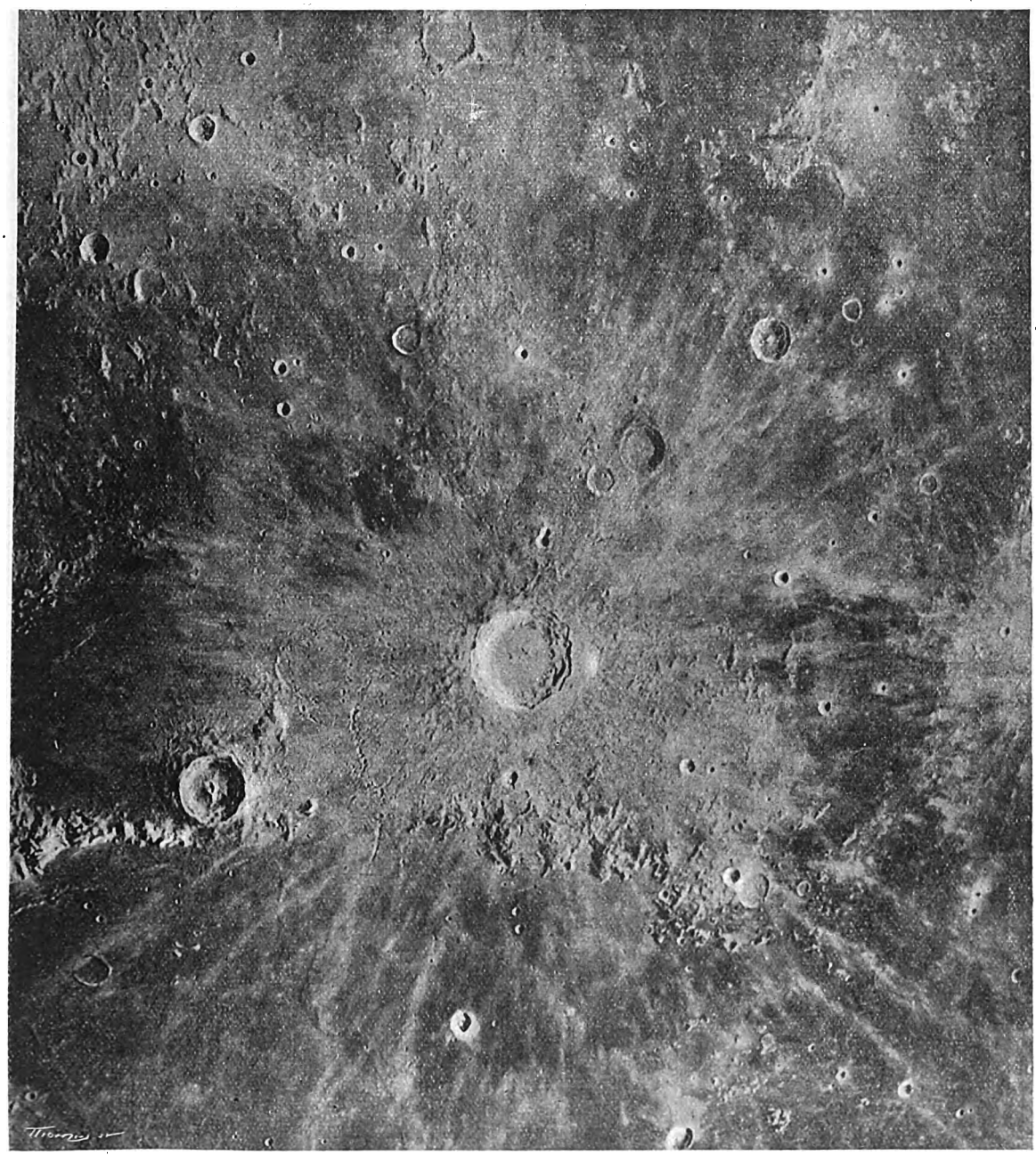
IBERICA

EL PROGRESO DE LAS CIENCIAS Y DE SUS APLICACIONES

REVISTA SEMANAL

DIRECCION Y ADMINISTRACION: APARTADO 9 ▪ TORTOSA

AÑO XII. TOMO 1.º — 9 MAYO 1925 — VOL. XXIII. N.º 577



ENIGMAS DE LA LUNA

Alrededores del cráter de Copérnico, uno de los mayores, que mide cerca de 90 kilómetros de diámetro. Los bordes del cráter se elevan de 3300 a 3600 m. sobre el fondo, en cuyo centro aparecen varios montículos de 600 a 900 m. de altura. A partir de este cráter, se extiende en forma radial una mancha de tono más blanco que el resto, lo cual es característico de muchas de las mayores formaciones lunares

(Fot. Observ. Mount Wilson) *(Véase la nota de la pág. 293)*

Digitized by Google

Crónica hispanoamericana

España

Notas de un viaje a las Hurdes.—Cuando tanto se ha publicado en informaciones periodísticas, con criterios exageradísimos las más de las veces, sobre la región de las Hurdes, es digna de conocerse una carta publicada por el *Butlletí de la Institució Catalana d'Historia Natural*, de Barcelona, escrita por un naturalista, don Eván Marvier, que ha visitado aquellas regiones. Su lectura hará, sin duda, reformar algunas opiniones demasiadamente deprimentes para aquellos pobres montañeses, que no, por estar en España, son de cultura inferior a la de los de otras naciones en las regiones donde no ha llegado todavía el progreso *material*.

«En las Batuecas—dice—, ruinas de un monasterio de Carmelitas (siglos XIV al XIX), nos hospedamos para realizar tres rápidas y cortas excursiones: en los pueblos hurdanos de las Mestas y del Ladrillar y en el mismo valle de las Batuecas. Hay que quitar mucho de lo que publicaron los periódicos sobre las Hurdes y los hurdanos.

Ni los hurdanos son salvajes, ni son idiotas o cretinos. Son sencillamente unos primitivos, que viven como debieron vivir los montañeses, tanto de España como de Francia, Alemania, Suiza, Tirol, Escocia, etc., cuando no había los medios de comunicación que tomaron desarrollo y se extendieron y multiplicaron a partir del principio del siglo XIX.

Los hurdanos son pobres; pero su pobreza no se puede comparar con la negra miseria que se suele encontrar en las capitales; el hurdano vive pobremente, pero vive sin pedir nada a nadie; no carece de nada que sea fundamentalmente necesario a su vida. Tiene en abundancia: patatas, castañas, bellotas, altramuces, alubias, garbanzos y todas las hortalizas que sabe perfectamente cultivar. Tiene muchos cerdos, y sus cabras le dan la leche y la carne (a la que es poco aficionado). Los innumerables ríos y arroyos están poblados de truchas sabrosas que entran en la alimentación del hurdano. Millares de colmenas, perfectamente entendidas y cuidadas, suministran una gran cantidad de miel riquísima (de 9 a 10 toneladas por año), que suele venderse en Salamanca y Valladolid, donde la vienen a comprar comerciantes de distintas regiones, y hasta de Inglaterra.

El hurdano vive sin deseos, sin ambición, sin envidia, sin más necesidades que las indispensables; y no es, en absoluto, por ignorancia, porque muchos de ellos han viajado, han salido un momento de sus montañas para ir a Francia durante la guerra a trabajar, y a Norteamérica a la construcción del canal de Panamá (he encontrado algunos que entienden bien el francés y el inglés).

El hurdano es muy religioso, muy bueno, servicial, humilde, paciente, honrado. Los vicios que tanto se exhiben impunemente en las grandes urbes son por completo desconocidos en las Hurdes. El país es prodigiosamente fértil, frondoso. Bosques inmensos de nogales, robles, encinas, alcornoques, acebuches, fresnos, hayas, cipreses, álamos, olmos, helechos arborescentes y brezos de 4 a 5 metros de altura, cubren las montañas y los valles. La temperatura durante los días que estuve fué siempre muy agradable, ni calor sofocante, ni frío... Naturalmente, en los valles hay humedad por las noches, pero en las alturas no se nota. Pero temo que en breve este mágico paisaje quede destruído en nombre del progreso moderno que todo lo sacrifica, lo afea, lo destroza en cuanto la idea del dinero acompaña a la idea de civilización.

Se está haciendo una carretera que debe enlazar los pueblos hurdanos; pronto los automóviles circularán y con ellos los turistas (Agencia Cook, Lubin u otra) y con ellos los hombres de empresa que tienen la funesta facultad de valorarlo todo en pesetas y de medirlo según las dimensiones de un billete de Banco; entonces los bosques milenarios desaparecerán, los arroyos que hoy dulcemente cantan entre los enormes bloques de piedra que caprichosamente los encauzan, se verán aprisionados entre muros de cemento armado, para ser conducidos sobre las aletas de turbinas.

La paz profunda, la grandiosa soledad que hoy llenan el alma de infinita dulzura, la religiosa e íntima emoción, muy pronto se habrán desvanecido...

He recogido unos 300 insectos, así de paso, sin buscar casi, por falta de tiempo. Casi todos conocidos ya. Era ya tarde para los carábidos. La mayoría son floricolas. Si hubiera tenido más tiempo y no hubiéramos andado casi siempre a caballo, hubiera podido coger neurópteros y lepidópteros, etc...»

Real Academia de Ciencias y Artes de Barcelona.—En la sesión correspondiente al 30 de marzo celebrada por dicha Academia, el académico numerario P. Eduardo Vitoria, S. J., leyó su trabajo de turno con este título: *Contribución al estudio de los derivados etínicos.*

Preparado el tetrabromoetano por acción del etino sobre el bromo, se hace reaccionar con el alcoholato sódico, y el resultado es la formación inmediata de un líquido rojizo, que filtrado y desecado se somete a la destilación en el vacío. Destilado a la presión ordinaria pasa a 175°-180°, pero se descompone parcialmente.

Con la destilación a presión reducida, se obtiene un líquido incoloro, cuyo punto de ebullición es de 80° a 33 mm. Es un cuerpo de carácter neutro, de olor etéreo pero penetrante, que excita un vivo lagrimeo, sobre todo cuando se vierte en agua, o toca la humedad atmosférica; es inestable y desprende ácido bromhídrico. Su densidad a 180° es de 1'391. Determinado crioscópicamente su peso molecular, se obtuvo como valor medio 195 a 196. Su índice de refracción con la raya de sodio se encontró ser 1'4966, por lo cual la refracción molecular observada, según la fórmula

Digitized by Google

de Lorenz y Lorentz, resultó de 41'06, siendo la calculada como propiedad aditiva igual a 40'567. Los datos experimentales y los cuerpos de donde se parte para su formación, dicen que el producto hallado debe ser el *bromoetano dioxietano* 1. 2.

Con ocasión del olor penetrante que despide este cuerpo, hizo notar el autor del trabajo, que en otra ocasión ya se encontró con otras especies químicas halogenadas, acompañadas de la misma propiedad; y esto le llevó a recordar los compuestos clorados y bromados que en la gran guerra tuvieron aplicación como gases lacrimógenos, asfixiantes, vesicantes y tóxicos.

Entre los derivados clorados se mencionan los siguientes: *clorosulfato de metilo y fosgeno*, sofocantes; *cloropicrina*, sofocante y lacrimante; *cloruro de fenilcarbilamina*, tóxico; *yperita*, vesicante; *cloruro de difenilarsina*, estornutatorio; *dicloruro de etilarsina*, estornutatorio y tóxico.

Entre los derivados bromados se citan: *bromuro de bencilo* y *bromuro de xililo*, lacrimantes; *dimetilcetona bromada* y *metil-etilcetona bromada*, lacrimantes y sofocantes; *dibromuro de etilarsina*, estornutatorio y tóxico.

■ ■ ■

América

Descubrimientos arqueológicos en América Central.—El doctor S. G. Morley ha publicado en el Anuario n.° 23 de la *Carnegie Institution*, de Washington, una memoria acerca de las investigaciones arqueológicas que se están llevando al cabo en diversos puntos de América Central.

Las excavaciones practicadas por E. H. Morris en Chichen Itza, en el llamado «Patio de las mil columnas», han hecho descubrir en la columnata de la parte NE, un edificio de 30 metros de longitud por 15 de anchura con la fachada de cara al S. Tres de sus lados y parte del cuarto se hallan cerrados por sólidas paredes, y en lo restante, para sostener la porción superior del edificio, hay cinco filas de columnas, cuya altura es de 2'5 metros.

Mr. Kilmartin, en las investigaciones arqueológicas que ha practicado en este sitio, ha descubierto cierto número de esculturas, que arrojan mucha luz sobre la técnica de los Maya en el arte escultórico. Las medidas de la gran terraza, construída en este lugar, le dan una superficie de más de 190000 m.²

En Uaxactun (Guatemala) se descubrió un edificio que parece haber sido un observatorio solar.

Brasil.—*Viaje aéreo de Río Janeiro a Pernambuco.*—Los aviones Latécoére que hicieron el recorrido Río Janeiro-Montevideo-Buenos Aires y regreso (IBÉRICA, n.° 575, pág. 259) hicieron también el recorrido Río Janeiro-Pernambuco y vuelta. El 7 de marzo salieron los aparatos Latécoére de Río Janeiro y 16 horas más tarde llegaban a la ciudad de Pernambuco, que se halla a unos 2000 km. de Río Janeiro. El 9 de marzo los aparatos alzaron nuevamente el vuelo, y llegaron a Río Janeiro habiendo hecho escala solamente en Bahía. Estos viajes aéreos se han hecho con miras a línea Pernambuco-Río Janeiro-Buenos Aires, que se podrá establecer el día que se una Dakar con Pernambuco por medio de vapores rápidos (IBÉRICA, vol. XXII, n.° 547, pág. 211).

Chile.—*Sismicidad desde 1543 a 1924.*—Como preparación para un proyecto de reglamentación de construcciones asísmicas en Chile, el actual director del Servicio sismológico C. Bobillier ha presentado un trabajo sobre la sismicidad en Chile.

Para conocer la sismicidad en un país, es preciso conocer la frecuencia media anual con que se suceden los temblores y su intensidad. La frecuencia es fácil de obtener mediante prolongadas y pacientes observaciones. No sucede lo mismo con la intensidad, por ser muy difícil apreciarla numéricamente, ya que no existe aún escala alguna precisa y uniforme, pues en todas cabe mayor o menor arbitrariedad.

Ha adoptado, con todo, Bobillier la escala Rossi-Forel, y denomina temblores destructores, los comprendidos en los grados VIII, IX y X, y distingue estos grados con los índices 1, 2 y 3. Para facilitar el trabajo, divide el estudio en dos períodos: uno, desde 1543 a 1907, y el otro, desde esta fecha a 1924. Toma los datos para el primer período, de la Historia sísmica de los Andes meridionales de Montessus de Ballore, y se sirve para el segundo, de los datos instrumentales obtenidos en los observatorios de Chile.

El primer período cuenta 120 terremotos destructores, cuyo índice medio es igual a 1'57, lo cual indica que corresponde un temblor destructor cada tres años, con una intensidad media comprendida entre los grados VIII y IX R.-F. Las regiones que cuentan con mayor número de temblores destructores son:

Tacna y Arica	13	temblores	con indice	1'3
Copiapó	9	»	»	1'77
Vallenar	7	»	»	1'3
Coquimbo	9	»	»	1'22
Aconcagua	9	»	»	1'66
Valparaíso y Santiago . .	15	»	»	1'8
Concepción.	8	»	»	2

Durante el segundo período de 17 años se han sentido en conjunto 12694 temblores; de éstos, 33 han sido destructores, con un índice medio de 1'36, que corresponde a la intensidad algo mayor del grado VIII, además de dos erupciones en el sur, en los volcanes Villarrica y Puyehue, que causaron perjuicios en los campos y ganados. La zona más damnificada ha sido la de Copiapó, con 7 temblores destructores e índice medio 1'85, correspondiente a una intensidad de casi el grado IX.

Estos datos son promedios y por tanto no significan que forzosamente han de reproducirse todos los años. Así, por ejemplo, en los años 1916 y 1917 no hubo en Chile ningún temblor destructor; en cambio en 1922 se anotaron 5; de éstos, 3 tuvieron lugar en el norte de la república en Copiapó y Vallenar, y 2 en el sur en Concepción, Angol y Cañete.

Digitized by Google

Crónica general

Nueva teoría sobre la forma y ruido del relámpago (1).—*III. Más sobre la teoría del relámpago fulgurante.*—Esencialmente consiste la nueva teoría en las particularidades siguientes: El paso de una descarga eléctrica natural a través del aire lo transforma en otro aire condensado cuya temperatura, a lo que se infiere del resplandor deslumbrante, es extraordinariamente elevada. Este aire condensado *(resto de relámpago)* tiene densidad algo mayor que el exterior; *cae por lo tanto* mientras la superficie de discontinuidad que lo separa del aire ambiente actúa por la tensión superficial, a modo de membrana retráctil que aprisiona el resto de relámpago, obligándole a disminuir constantemente de superficie haciéndole tender al valor mínimo límite. Y como los cuerpos que integran dicho resto de relámpago son muy endotérmicos, natural es que estallen cuando desciende la temperatura. Esta explosión, origen del estampido propio de la fulguración, es subsiguiente al paso de la descarga por el aire primitivo. En general, el enfriamiento sobreviene con excesiva rapidez y la desaparición del resto de relámpago por la explosión espontánea, no deja apreciar variación sensible de su forma exterior, así como ni la caída es siempre perceptible. Rara vez el enfriamiento puede ser lo bastante lento para que el resto de relámpago se fraccione en segmentos luminosos equidistantes, separados por espacios oscuros *(relámpago arrosariado)*. Aun más raramente acontece que la tensión superficial llegue a darle la superficie mínima o esférica.

Contra la anterior teoría se podría objetar: 1.° Que el aire llevado a gran temperatura no es incandescente.

De lo cual deducimos nosotros la mejor prueba de que el resto de relámpago no está constituído tan sólo por aire más caliente. El tal resto es un *aire condensado*, es decir: un flúido diferente y de densidad mucho mayor, *a igual temperatura*.

2.° También dirá alguien que, según nosotros, el resto de relámpago se porta como un *cuerpo ópticamente negro*, ya que de su color blanco, amarillo o rojo se ha inferido la temperatura aproximada a que se encuentra.

Como nuestro razonamiento es puramente cualitativo y sólo tiende a demostrar que el resto, *que cae*, es aire condensado, la objeción no hace al caso.

3.° En la base de toda nuestra teoría está la hipótesis de que en la superficie libre del resto de relámpago actúa una tensión superficial.

En efecto: como la observación de M. Koechlin ya citada, se refiere a un relámpago fulgurante sensiblemente lineal que pasó a la forma esférica, o sea, a la superficie mínima, débese forzosamente concluir que existe la tensión superficial en la superficie de separación del medio ambiente. Todavía recordamos un célebre curso de Matemáticas sobre las superficies mínimas, en el que las deducciones teóricas eran verificadas mediante las superficies obtenidas con la ayuda de armazones de alambre y un líquido glicérico a propósito. A la inversa, pues, al ver que la superficie del resto de relámpago tiende hacia su forma mínima, justamente se concluye que una tensión superficial existe en dicha superficie. Significativa es a este respecto la forma ovoide del relámpago esférico bajo el influjo de una corriente de aire. Por otro lado, como finalmente el relámpago esférico estalla (fuera de ciertos casos especiales fácilmente explicables), es preciso afirmar que por lo menos en tales casos dicho resto es un cuerpo explosivo: es decir, según los memorables experimentos de Marcelino Berthelot, *endotérmico*. De la observación, pues, de los relámpagos esféricos, por necesidad se deduce nuestra teoría.

Con razón se podrá decir, que una teoría nueva debe demostrarse para todos los casos y no para los excepcionales, como es el de un relámpago que toma la forma esférica: circunstancia no observable a voluntad y que alguien, como E. Mascart, podría atribuir a ilusión producida por la persistencia de las impresiones lumínicas en la retina del observador cegado por una luz muy rica en rayos ultraviolados. El caso general de relámpagos lineales ha sido objetivamente estudiado mediante las fotografías sacadas por B. Walter (1) y reproducidas por el profesor G. Melander en reciente Memoria (2). Las fotografías se obtuvieron con placas que iban moviéndose horizontalmente con movimiento uniforme. La fig. 5.ª (p. 25 de la Memoria) contiene cinco fotografías de descargas atmosféricas; las cuatro primeras se ve claramente que fueron tomadas a intervalos de tiempo θ iguales, y la quinta cuando habían transcurrido unos 7 θ. Un observador no prevenido, creería que las trayectorias principales de los 5 relámpagos coincidirían por traslación rectilínea. El relámpago 1.° ($t = 0$) presenta ramas laterales, algunas muy largas; el 2.° ($t = \theta$) las tiene también, pero más cortas; el 3.° ($t = 2\,\theta$) y el 4.° ($t = 3\,\theta$) ya sólo muestran ramas pequeñísimas o nulas; el 5.° ($t = 7\,\theta$) se reduce al trazo central.

El profesor G. Melander dice textualmente lo siguiente: «Al principio se observan descargas preliminares, que parecen una especie de tanteo para preparar el camino al relámpago definitivo. Casi todas ellas, desde la primera hasta la última, se ramifican a veces mucho, y estas ramas, en todas las repetidas descargas, van a parar a los mismos puntos aislados de la atmósfera».

Esta explicación con dejos antropomórficos, fácilmente puede sustituirse por otra más satisfactoria desde el punto de vista físico.

Es un hecho bien conocido de observación, que algunas nubes tempestuosas producen en ciertos mo-

(1) Continuación de la nota publicada en el n.° 576, pág. 277.

(1) *B. Walter.* «Über die Entstehungsweise des Blitzes (Jahrbuch der Hamburgischen Wissensch. Anstalten», t. 2.° 1903).

(2) *G. Melander.* «Sur l'origine commune de toutes les décharges électriques dans l'atmosphère (Annales Academiae Scientiarum fennicae», serie A, t. 23, n.° 6, 1924).

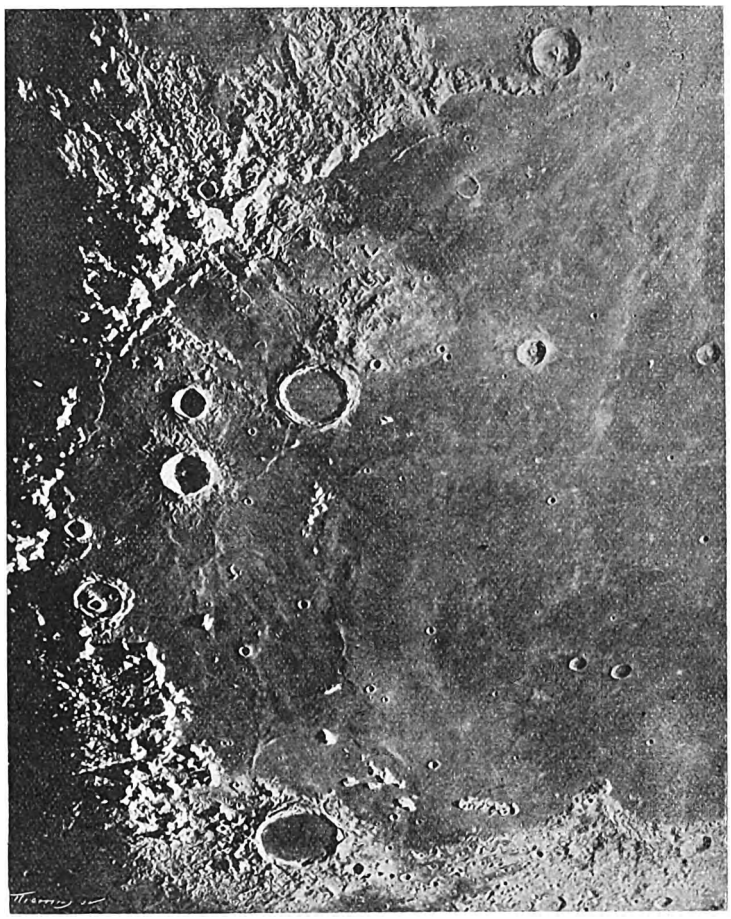
Digitized by Google

mentos relámpagos sensiblemente equidistantes en el tiempo. Esto puede explicarse del siguiente modo: El radio de alimentación de los canales de descarga es bastante pequeño, según los experimentos de H. Norinder. La inmensa capacidad electrostática de las nubes de tormenta permite que se repita la descarga después de tiempos θ sensiblemente iguales, de la misma manera que una máquina electrostática cuyos discos giran uniformemente, produce las chispas entre sus armaduras a intervalos iguales de tiempo.

¿Porqué en las condiciones de la fig. 5.ª de B. Walter, los relámpagos fulgurantes sucesivos conservan casi la misma forma en el espacio? Pues, porque *el resto de relámpago n.° 1*, que permanece casi en el mismo sitio, pues no ha podido aún descender sino un trayecto cortísimo que subtiende un arco sensiblemente nulo a partir de la cámara fotográfica, *constituye en el espacio un camino de menor resistencia por el cual van pasando las demás descargas de potencial idéntico.*

La forma general de las trayectorias se conserva, por lo tanto, la misma; pero el relámpago n.° 2 ($t = \theta$) no tiene ramificaciones tan extendidas como el n.° 1 ($t = 0$), porque *ya se han contraído algo en virtud de la tensión superficial.* La misma explicación hay que dar de los acortamientos en el relámpago n.° 3 ($t = 2\theta$), etc. Por último, el relámpago n.° 5 ($t = 7\theta$), no sólo carece de ramas, reduciéndose a la trayectoria central, sino que *es en más de una décima más corto que los anteriores.* No sacaremos ningún argumento de esto último, que admite muchas interpretaciones.

Infiérese, pues, evidentemente que la tensión superficial existe en general en todo relámpago fulgurante.



Región norte central. El cráter del ángulo superior derecho es el de Eratóstenes (también se ve en la portada, izquierda), de 60 km. de diámetro y cuyos muros se elevan cerca de 5000 metros sobre el fondo. A partir de este cráter, hacia la izquierda se extiende la cordillera de los Apeninos, de cerca de 1000 km. de longitud. A continuación, en el centro del borde izquierdo del grabado, aparece el Cáucaso; y más abajo, en dirección hacia la derecha, los Alpes. En estas cordilleras hay picos de 5000 y 6000 m. de altura. Cerca del centro del grabado se ve el gran cráter o circo de Arquímedes, de forma algo elíptica; un poco hacia la izquierda está el de Aristilo, y debajo de éste el de Autólico. La región de estos cráteres se llama laguna de las nieblas. En el extremo inferior de los Alpes está el gran cráter de Platón, también elíptico. La gran llanura de la derecha es el *mare imbrium* o mar de las lluvias

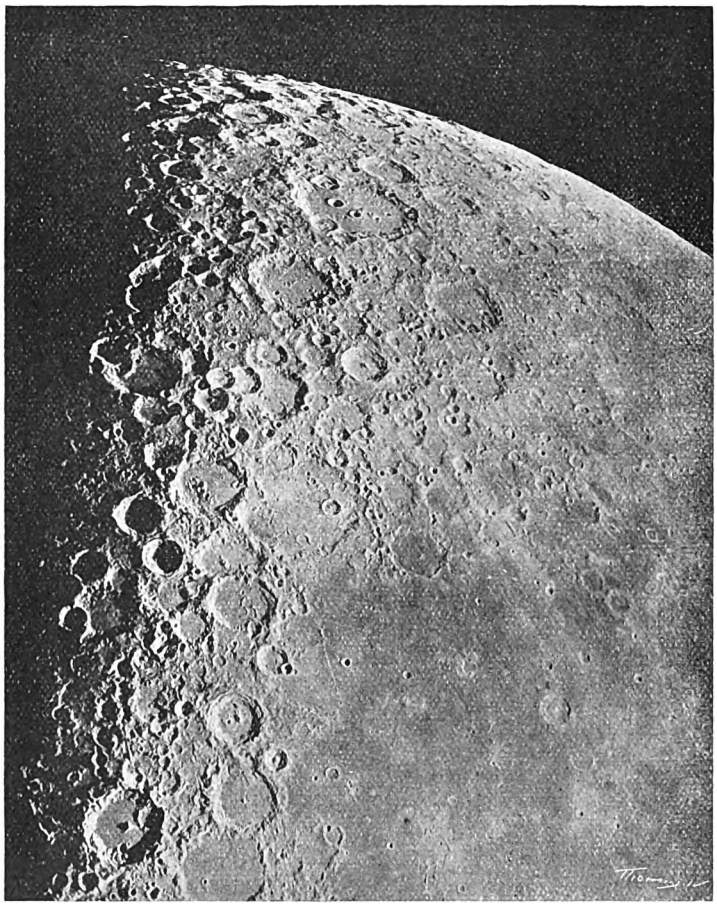
Enigmas de la Luna.—Ningún astro ofrece tantos enigmas como éste, que es el más cercano. Y esto, que a primera vista parece paradójico, nace precisamente de que teniéndolo más cerca apreciamos algunos pormenores que en otros astros más alejados no llegamos a vislumbrar siquiera. Así, por ejemplo, un adelanto o retraso de 100 m. en su trayectoria correspondería a una desviación angular de 5 centésimas de segundo, que cae dentro del grado de precisión de los aparatos modernos; en cambio, ese mismo error en otro astro, aun en el más próximo, Venus, y en las condiciones más favorables, correspondería a una desviación angular *cien veces menor*, que no es capaz de apreciar actualmente ningún aparato, por perfecto que se le suponga.

Asimismo los otros astros, ya por su iluminación menos apropiada, ya por estar más distantes, o ya por ambas cosas a la vez, no permiten una exploración tan perfecta de su superficie; en cambio la Luna, con ayuda de los grandes telescopios modernos y de los perfeccionamientos fotográficos, es posible explorarla hasta en sus pequeñísimos pormenores. De aquí se sigue también que este mayor conocimiento vaya acompañado de innumerables enigmas: tal es la condición del entendimiento humano que, espoleado por su sed insaciable de verdad, cuanto más conoce, más desea conocer. ¿Quién, en efecto, puede extasiarse en la contemplación de las hermosas fotografías lunares que reproducimos en la portada de este número y en los grabados adjuntos (de las mejores que se han obtenido hasta el presente), sin que asalte a su espíritu el deseo de averiguar el origen de esas minuciosidades que parecen

Digitized by Google

aumentar progresivamente en número y en interés, a medida que el ojo escudriñador se fija más en ellas?

Causa verdaderamente maravilla el ver los llamados cráteres, tantos y tan grandes. Y sin embargo, ninguna de las teorías propuestas hasta ahora satisface plenamente, si bien la que los explica por caída de meteoritos tiene argumentos bastante sólidos en su favor (IBÉRICA, vol. XIII, n.° 323-24, p. 232), aunque sin excluir por completo la intervención del volcanismo, de efectos mayores dada la menor intensidad de la gravedad lunar. Llaman también sobremanera la atención los incontables orificios pequeños con que aparecen acribilladas algunas regiones; algunos de estos orificios dan asimismo probabilidad a la explicación de que fueran debidos a explosión de burbujas al solidificarse el magma eruptivo, sobre todo los que se ven como alineados sobre grietas del subsuelo.



Región cercana al polo sur (extremo superior del grabado), en cuarto menguante. Los límites tan irregulares del lado izquierdo señalan la región donde está en aquellos momentos poniéndose el Sol. Muchos de los picos quedan todavía bañados por la luz solar, mientras las bases se hallan en la más completa oscuridad, debido a la falta de atmósfera que refleje en parte los rayos solares y dé origen a la región crepuscular. Si en varias partes aparecen diversas tonalidades de iluminación, se deben simplemente a la oblicuidad de los rayos del Sol; así como en toda la parte derecha del grabado se nota muy poco el relieve del suelo, porque cayendo los rayos casi a plomo, apenas proyectan sombras. La región inferior hacia la derecha es el mar de los nublados, y la del centro del lado derecho el mar de los humores. Nótense la infinidad de cráteres, algunos en el fondo o en el borde de otros. Véase también una falla muy manifiesta, que está asimismo en el centro del otro grabado

No es menor el número de enigmas acerca del influjo de la Luna sobre la Tierra, en especial con respecto a los cambios de tiempo, si bien aquí intervienen factores de otro orden, cuales son los prejuicios del vulgo por una parte, y por otra la falta de precisión del concepto de «cambio de tiempo»; varias veces se ha tratado de esto aquí, con las debidas reservas (IBÉRICA, volumen XXII, número 549, pág. 246).

Algunos meteorólogos se han limitado a comparar las cantidades de lluvia caídas en las diferentes fases de nuestro satélite. Así, según Schübler, en el SW de Alemania, el máximo de lluvia se observa entre el cuarto creciente y la Luna llena, y el mínimo en el cuarto menguante. Pilgram observó que en Viena se registra un máximo de lluvia en las proximidades de la Luna llena, y según Gasparin, también en París y en Orange se observa un máximo de lluvia entre el cuarto creciente y la Luna llena. Todos estos resultados concuerdan entre sí; pero un trabajo análogo de Poitevin, comparando las observaciones de 10 años realizadas en Montpellier, da, por lo contrario, un máximo de lluvia en las proximidades de la Luna nueva; y lo mismo ocurre en la India, según los estudios de Everest. Otras estadísticas referentes a diversos países dan resultados contradictorios.

Varios autores han estudiado también la influencia que la distancia de la Luna podría ejercer en las lluvias, y, en general, han encontrado que llueve más cuando la Luna se halla en el perigeo que en el apogeo. Lamprecht, en 1904, encontró que la influencia de la Luna se muestra claramente si se separa las lunas nuevas y las llenas, según que coincidan o no con el perigeo. Según él, en el norte de Alemania, lo mismo que en Java, puede esperarse que habrá sequía en el caso en que el perigeo de la Luna esté más cerca de la Luna nueva que de la llena e inversamente. Sin embargo, según observa atinadamente M. J. Rouch en un artículo publicado en «La Géographie» del pasado enero, estos resultados están faltos todavía de confirmación, que valdría la pena dado el interés que tendrían si fueran ciertos.

No ha sido menor el fracaso de los que han buscado reglas sencillas que relacionaran el tiempo (presión, vientos, etc.) con la declinación lunar.

En diversas comarcas existe la creencia de que cuando la Luna se eleva en el firmamento, se disipan poco a poco las nubes esparcidas por el cielo, hasta que

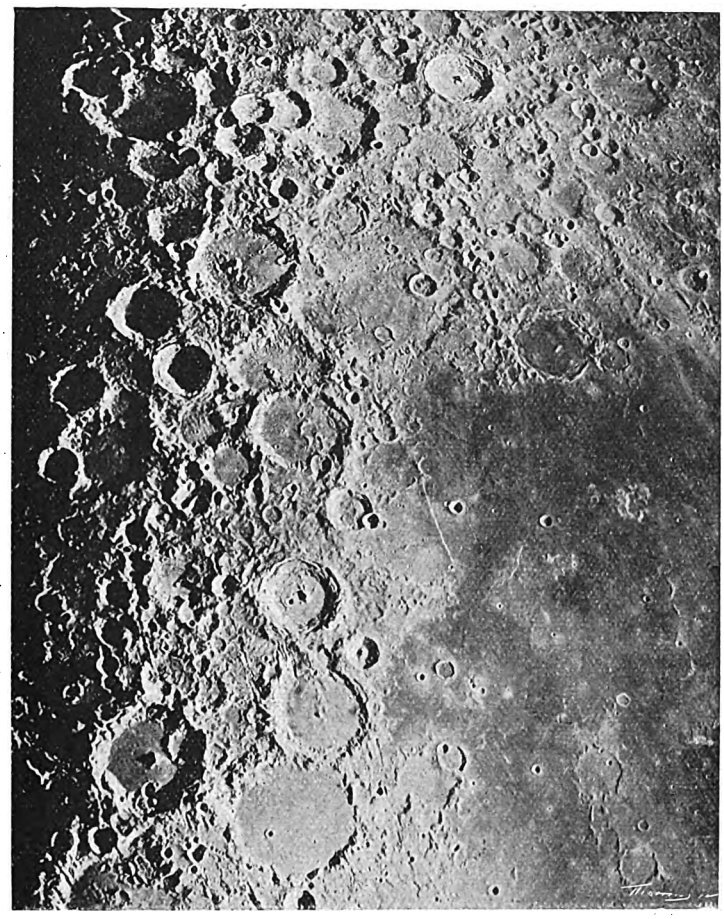
Digitized by Google

acaban por desaparecer. Arago, Herschel y Faye han tratado de explicar este hecho atribuyendo a la Luna cierta acción calorífica, bastante intensa en las capas superiores de la atmósfera para hacer evaporar las nubes. Aunque la temperatura de la Luna excede de 100° en el plenilunio, su radiación calorífica es casi insensible en la superficie de la Tierra; pero este calor es oscuro, que atraviesa muy difícilmente la atmósfera, y puede admitirse que a grandes alturas llegue a ser sensible.

Shaw propone una explicación algo diferente. Demuestra él que en ciertas condiciones la radiación de una nube en la atmósfera tiene por resultado (paradójico en apariencia) el causar una evaporación, y supone que lo único que hace la Luna es poner de manifiesto el fenómeno, sin ser causa del mismo. Otros investigadores, como el mariscal Vaillant, ven en ello una ilusión óptica, algo semejante a lo que sucede con la visibilidad de los valles (IBÉRICA, volumen XVIII, n.º 457, pág. 374). Según J. Rouch, también aquí se ha generalizado una creencia popular, sin que exista una estadística que la confirme.

Una buena estadística, hecha sin apasionamiento, es generalmente la mejor clave para descifrar otros muchos enigmas parecidos. Tales son, por ej., las llamadas «reglas de Mathieu de la Drôme» (ya completamente desacreditadas), la «regla del mariscal Bugeaud» (muy arraigada en algunas regiones de Francia), etc., algunas preconizadas como infalibles y aun expuestas con términos casi enigmáticos.

El verdadero enigma es que personas cultas crean en tan gran influjo de la Luna, pues de existir quedaría muy por debajo de lo que se le supone de ordinario.



Parte de la región del grabado anterior, fotografiada con mayor aumento; la mitad derecha del borde inferior de este grabado se corresponde con la mitad izquierda del borde superior del de la portada. Entre los innumerables cráteres que aparecen aquí, merecen señalarse los tres muy grandes alineados (en la parte inferior), cuyos bordes casi se tocan, y que son, por orden descendente: Arzaquel, de 3600 m. de profundidad; Alfonso, cuyo pico central mide 1200 m. de altura; Ptolemeo, de 185 km. de diámetro, en cuyo fondo no aparece ningún monticulo, sino varios orificios. Las cuatro fotografías que hemos reproducido en estos grabados, fueron obtenidas el 15 de septiembre de 1919, con el gran telescopio Hooker del Observatorio de Mount Wilson, a cuyo director agradecemos la atención de habérnoslas enviado expresamente para su reproducción en esta Revista, acompañadas de algunos datos numéricos que hemos incluído en estas descripciones de las mismas

Conferencia internacional esperantista. —En los días 14, 15 y 16 del corriente mes de mayo, se celebrará en París, la Conferencia internacional para el empleo del *esperanto* en las ciencias puras y aplicadas. La Junta del patronato está constituída por la Asociación francesa para el progreso de las Ciencias, la Asociación general de los ingenieros de Obras públicas de Francia, la Sociedad de protección a la industria nacional francesa, y los sabios siguientes: Appell, rector de la Universidad de París, miembro de la Academia de Ciencias y de la Oficina de Longitudes; Archdeacon; Berthelot, presidente de la Sociedad francesa de Física, miembro de la Academia de Ciencias; Bigourdan, director de la Oficina internacional de la Hora, miembro de la Academia de Ciencias y de la Oficina de Longitudes; Broca, presidente de la Sociedad Francesa de electricistas, profesor de la Universidad de París; Cotton, profesor del mismo centro y miembro de la Academia de Ciencias; Daniel, consejero honorario del Tribunal de Casación; Desgrez, profesor de la Universidad de París y miembro de la Academia de Ciencias; Deslandres, director del Observatorio de Astronomía Física de Meudon, miembro de la Academia de Ciencias y de la Oficina de Longitudes; Farman, de Fontaines, Gaumont, E. Kapferer, M. Kapferer y Michelin, industriales; vice-almirante Fournier, miembro de la Academia de Ciencias y de la Oficina de Longitudes; Guillaume, director de la Oficina internacional de Pesas y Medidas, miembro correspondiente de la Academia de Ciencias; Janet, director del Laboratorio central de Electricidad y miembro de la Academia

Digitized by Google

de Ciencias; Lallemand, inspector general de Minas, director del Servicio general de nivelaciones de Francia, miembro de la Academia de Ciencias y de la Oficina de Longitudes y presidente de la Unión internacional de Geodesia y Geofísica; Lumière, miembro de la Academia de Ciencias; Mesnager, inspector general de Puentes y Calzadas, presidente de la sociedad de Protección a la industria nacional, miembro de la Academia de Ciencias; Painlevé, presidente del consejo de Ministros y miembro de la Academia de Ciencias; Richet, profesor de la Universidad de París y miembro de las Academias de Ciencias y de Medicina; Roux, director del Instituto Pasteur y miembro de la Academia de Ciencias; Schreiber, director de la revista «Les Échos», y general Sebert, miembro de la Academia de Ciencias.

El objeto de la Conferencia será el estudio de los medios que tiendan a realizar el deseo expresado por multitud de personas eminentes y de sociedades científicas y técnicas francesas en favor de la difusión y empleo del *esperanto* en las ciencias puras y aplicadas.

Treinta y cuatro miembros de la Academia de Ciencias francesa han expresado el deseo siguiente: 1.° Que la enseñanza del *esperanto*, obra maestra de lógica y sencillez lingüísticas, se introduzca, por lo menos con carácter electivo, en los programas oficiales de las clases científicas de los centros docentes.

2.° Que en los congresos internacionales el *esperanto* sea adoptado como idioma oficial, con el mismo derecho que las lenguas nacionales, hasta el momento en que la experiencia confirme su aptitud para convertirse en la única lengua oficial internacional.

3.° Que se llame la atención de los directores de las casas editoriales científicas y técnicas acerca de lo que les interesaría el empleo de este idioma internacional en sus publicaciones para el extranjero.

4.° Que desde luego los hombres de ciencia y los técnicos se pongan en condiciones de emplear el *esperanto* en sus relaciones con los colegas extranjeros, haciéndoles saber que están dispuestos a utilizar la lengua internacional.

5.° Que se nombre una comisión para preparar y elaborar los vocabularios esperantistas de las ciencias puras y que se invite a las sociedades técnicas para hacer lo mismo en lo que concierne a sus respectivas especialidades.

Deseos análogos a éstos han sido expresados por la Asociación francesa para el progreso de las Ciencias, por la Asociación general de los ingenieros de Obras Públicas de Francia y por la Sección francesa de Oceanografía física del Consejo internacional de investigaciones científicas.

La Conferencia ha sido organizada por la Asociación científica esperantista (Internacia Scienca Asocio Esperantista), que fué fundada en 1906 y ha sido presidida sucesivamente por sabios de tanto renombre, como el general Sebert, miembro de la Academia de Ciencias francesa; profesor Schmidt, director del Observatorio magnético de Potsdam; Benoit, director de la Oficina internacional de Pesas y Medidas; profesor Huntington, de la Universidad de Harward (EE. UU. de N. A.); J. J. Thomson, profesor de Física en la Universidad de Cambridge; Förster, presidente del Comité internacional de Pesas y Medidas, y Cotton.

Los hombres de ciencia y técnicos de todos los países que han mostrado simpatías por el *esperanto* han sido invitados a la Conferencia. En las sesiones de la Conferencia se emplearán como idiomas oficiales el francés y el *esperanto*.

El programa de los trabajos de la Conferencia comprende: 1.° La presentación de informes acerca de la labor emprendida desde 1906 por las asociaciones científicas y técnicas esperantistas para hacer conocer y emplear el *esperanto*, y resultados de estos trabajos. 2.° El estudio de los medios preconizados por la Asociación para intensificar su acción y cuáles son los principales: medidas que han de adoptar las autoridades oficiales de los distintos países para enseñar la lengua internacional y facilitar su empleo a los sabios y a los técnicos; el método que se ha de recomendar para la elaboración de los vocabularios técnicos en *esperanto;* la creación de un organismo permanente encargado de aplicar las decisiones de la Conferencia; la publicación de una revista científica en *esperanto;* el concurso que se ha de aportar a la cooperación intelectual internacional, etc.

España ha nombrado delegados oficiales para que asistan a esta Conferencia, por el ministerio de Instrucción Pública al sabio ingeniero don Leonardo Torres Quevedo, y por el ministerio de la Guerra a nuestros colaboradores el teniente coronel de Estado Mayor don Vicente Inglada Ors, profesor de la Escuela Superior de Guerra, miembro del Comité lingüístico y de la Academia esperantista, y el comandante de Ingenieros don Emilio Herrera, del Servicio de Aviación. El señor Inglada representará también en dicha Conferencia a la Academia de Ciencias, Bellas Letras y Nobles Artes de Córdoba, de la cual acaba de ser nombrado, por unanimidad, académico correspondiente con residencia en Madrid.

Recompensas de la Real Sociedad Geográfica de Inglaterra.—La *Royal Geographical Society* otorgó la medalla Founder al general C. G. Bruce, por sus trabajos geográficos en la exploración del Himalaya, que culminaron en la dirección de las dos expediciones al Monte Everest en 1922 y 1924 (IBÉRICA, volumen XXII, número 536, página 41); y la medalla Patron a A. F. R. Wollaston por sus viajes y exploraciones en Nueva Guinea, África Central y otras comarcas del mundo. Además, se ha concedido el premio Murchison a E. Teichman, por sus expediciones a China y al Tibet; el premio Grant al capitán Bernier por sus trabajos en las regiones árticas del Canadá; el premio Cuthbert Peek a M. Lerry, para coadyuvar a su proyectada expedición a través del N de Australia, y el premio Gill a R. E. Cheesmann, por sus viajes a los desiertos de Jafura y Jabrin.

Digitized by Google

AVANCE GEOBOTÁNICO SOBRE LA PRETENDIDA ESTEPA CENTRAL DE ESPAÑA (*)

II. XERO-QUERCETUM CLÍMAX Y SUS FACIES

Las condiciones de la vegetación climática general en esta comarca tienen como tipos, entre las estaciones de larga observación, Madrid y Ciudad-Real, en mi «zona bajo-ibérica, interior»; pues el de Albacete, incluído también en la supuesta «estepa central», participa ya del tránsito a la «alto-ibérica» (1). El tipo de Madrid se resume en las siguientes cifras (2):

	Temperaturas			Lluvia en mm.	Evaporación en mm.
	Máxima	Media	Mínima		
Enero . . .	17'8º	4'8º	—11'9º	36'2	33
Febrero . .	22'6	7'2	—10'0	32'7	51
Marzo. . .	28'8	9'1	— 8'4	45'4	92
Abril . . .	33'9	12'3	— 3'2	43'4	126
Mayo . . .	35'5	16'0	— 1'0	42'1	167
Junio . . .	40'6	20'8	3'6	29'9	230
Julio . . .	44'3	24'9	7'9	10'2	301
Agosto . .	43'0	24'7	6'7	15'0	281
Septiembre.	37'4	20'3	2'3	36'9	163
Octubre . .	32'9	13'9	— 3'9	45'4	85
Noviembre .	25'7	8'8	—12'5	45'0	42
Diciembre .	18'8	4'8	—11'4	42'6	30
Año		14º		424'8	1604

El tipo de Ciudad-Real es análogo, aunque ligeramente atenuado.

En cambio, en la meseta Norte (en mi «zona alto-ibérica») los extremos son aún mayores, como aparece en estas cifras anuales:

	Valladolid	Salamanca	La Vid
Temp. máxima	43º	44'6º	45'2º
Temp. mínima	—21º	—15º	—21'4º
Lluvia en mm.	308	284'1	346'4
Evaporación en mm. .	2573	1014	1932

A tales condiciones corresponde una vegetación eminentemente xerófita, leñosa y más o menos esclerofila, pero no desprovista de árboles; pues su simorfia dominante es el quercetum *ilicis*, con el que en determinados puntos viene a competir la *Quercus faginea*. Los límites trazados a la pretendida «estepa» no coinciden con los de esta clímax ni con los de asociación alguna. La asociación de *Quercus ilex*, no sólo desborda de esos límites, sino que se extiende ampliamente por la región mediterránea, de que es característica. En la Península Ibérica, con excepción de los enclaves de altitud, limita al N y NW con el área mesofítica cántabro-galaica y minio-duriense; al W tiene en el centro-litoral portugués y la Beira una área de transición, en parte de la cual predomina la *Q. faginea;* pero más allá no tiene hacia el W y SW otros límites regionales que la misma Península, para reaparecer y continuar en Marruecos, donde sube en el Gran Atlas por lo menos hasta 2600 metros (1), y hacia el E por Argelia. Al NE, por el N de Castilla la Vieja, pasa a la cuenca del Ebro, y por Cataluña al dominio mediterráneo francés, Italia, etc. Hay que marcar, sin embargo, entre el área central y la oriental del quercetum *ilicis* español, un gran enclave, que, a juzgar desde el centro, parecería limitarlo por el NE y E: el área de altitud y de sequía en que la clímax es la asociación de *Juniperus thurifera* (enebral), fenómeno que se repite en Berbería en altitudes mayores (2). Liga ambas clímax una amplia ecotonía. Prescindo aquí de la competencia que al xero-quercetum *ilicis* y *fagineæ* hacen en las áreas menos básicas, en el NE, S y SW, la *Quercus suber*, y en el E y SE *Pinus halepensis* y otras gimnospermas, todo según las variaciones del medio.

Hay indicios de que la *Pinus halepensis* llegase hasta el centro mismo. En las faldas del vértice Palomar, al S de Colmenar de Oreja (prov. Madrid, en el mioceno) vi en 1920 una joven plantación de esta especie, que sustituía al monte recién destruído, el cual, según todos los habitantes, era «del mismo pino». Los datos históricos que poseo citan en el mismo término un pinar «de resinoso», que en modo alguno, dada la localidad, pudo ser de *pinaster*, y sí únicamente de *halepensis*. En los alrededores de Madrid hay plantaciones de la misma especie (pinar de Hortaleza, cerro de los Angeles, etc.). No hay pues seguridad de que el antiguo pinetum de Colmenar fuese espontáneo. Ejemplares aislados de la misma especie se encuentran a veces en los desertizados del mioceno, v. g. frente a Ciempozuelos.

Pero de todos modos, fuera de la provincia de Madrid, el área de la *Pinus halepensis* (en que figuran también *P. pinea*, *P. laricio* y *P. pinaster)* desborda ampliamente los límites E y SE trazados a la pretendida «estepa central» (sobre todo los de Reyes); de modo que siempre es por dentro de ésta, es decir a través de la Meseta Sur, por donde corresponde trazar el límite occidental al pino de Alepo; y éste sí que es un límite fitogeográfico de valor positivo.

En la mayoría del área climática de lo delimitado como «estepa central», y sobre todo en su parte Norte, a que, para intensificar algo habré de limitar la descripción, el competidor que suele encontrar la *Quercus ilex* es la *Q. faginea*. Ésta, ya caducifolia, pero aun xerófita, lo es menos que la *Q. ilex*. En las condiciones más favorables para ella domina en den-

(*) Continuación del artículo publicado en el n.º 576, pág. 283.
(1) V. mi *Archivo Geográfico de la Península Ibérica*, 1916, página 100.
(2) Instituto Geográfico: *Cuadros numéricos* etc. Madrid, 1921.

(1) R. Maire: *Études sur la végétation et la flore du Grand Atlas et du Moyen Atlas marocains*, Rabat-Paris-Londres, 1924.
(2) R. Maire: ob. cit.

Digitized by Google

sidad, o forma resalvos sobre el encinar más bajo. Pero la definición de esas condiciones es aún problema por resolver. Maire (ob. cit.) ha observado que en Marruecos la *Q. faginea*, allí var. *maroccana*, o abandona a la *Q. ilex* las calizas, o se localiza en ellas en las cárcavas más húmedas o depresiones más descalcificadas. En nuestra área la especie forma *consocietas* en pleno nivel de las margas pedregosas (v. g. monte del Litigio, al S del Tajuña), y *associetas* con *Q. ilex* en pleno nivel yesífero (testigos del Barranco del Infierno). Sólo el estudio geográfico, fuera del área aquí considerada, en los límites de altitud y en el W, le asigna claramente en la sucesión un lugar intermedio entre la *Q. tozza* y la *Q. ilex*.

Del *xero-quercetum climax* no quedan en el área de la pretendida «estepa central» como por lo demás en la inmensa mayoría de la Península, sino escasos residuos de monte, y árboles testigos, y aun aquéllos en general degenerados, y más o menos influídos por una explotación devastadora. Pero estos restos salpican todo el mapa; y que representan la clímax afecta naturalmente a toda el área, se prueba por razones así geobotánicas como históricas.

Fig. 3.ª **Un aspecto del monte de Palencia, en la Meseta N.** *Associetas* de *Quercus faginea*, todavía sin hojas, formando los resalvos, y *Q. ilex*. (26-IV-1918)

1.ª Los residuos de monte se encuentran dentro de la misma área climática y sobre las mismas clases de suelos que las formaciones xerófitas calificadas de «estepa», como el tomillar. En ellas la vegetación había de llegar pues al mismo final de serie, y donde el suelo aparece suficientemente formado, es evidente que tuvo tiempo de llegar.

2.ª Las plantas que constituyen esas asociaciones descubiertas, son las de la misma flora climática general que figura en los estratos inferiores del xeroquercetum o en sus claros y rasos.

3.ª Los datos históricos demuestran que ese monte se hallaba esparcido por todo el territorio, y que numerosos rasos del tipo llamado «estepario» procedían de la destrucción de aquél.

4.ª En muchos casos viven aún los testigos que vieron el xero-quercetum ocupando lo que hoy es tomillar, retamar u otra etapa subserial; y en algunos de ellos yo mismo he podido ver la destrucción del monte y la pretendida «estepa» sucediéndole.

En la parte Norte de la supuesta «estepa central» (provincia de Madrid y áreas limítrofes) a que para intensificar algo voy a concretarme, la clímax y sus etapas subseriales se extienden principalmente sobre dos niveles litológicos: el de las margas magnesíferas (superior) y el de las arcillas yesíferas (inferior inmediato) del mioceno continental, y en menor extensión sobre la caliza de los páramos, v. g. entre el Tajuña y el Tajo, en que la vegetación es del mismo tipo que en las margas.

En las margas los carbonatos y zeolitas alcanzan siempre altas proporciones, con mucha frecuencia los dos tercios. En los cerros del Piul, v. g., un análisis hecho en el laboratorio de don Rafael de Buen (Instituto Oceanográfico) me dió un 64 %; coincidiendo con otro hecho en la Estación Agronómica de la Moncloa, de análogo piso en la Meseta Norte (Palencia), en que el porcentaje fué de 64'85, de él el 24'35 de carbonato de magnesio. En algunos enclaves, como el cerro de los Angeles, es la sepiolita la que domina (1); pero ello no es general. Lo es en cambio que el residuo de cuarzo insoluble aparece siempre revestido de un fuerte indumento coloide: «cuarzo limonitizado», que prefiero denominar coloidizado porque el indumento no es sólo de limonita. En el nivel de los yesos la proporción de sulfato de calcio (anhidro) varía bastante, dentro de las cifras elevadas: v. g. un 57 % en un tramo del Piul (estación Vd II de mis inventarios) debajo del de margas citado; un 18'15 % solamente en el nivel yesífero inmediato inferior a la marga también citada de Palencia; etc. (2).

La afirmación que se ha hecho de que en estos terrenos no hay humus, está en contradicción patente con la vegetación, incluso muscinal, que en ellos crece, y con numerosos análisis positivos; y procede del desconocimiento de la Geografía edafológica. En las áreas xerofíticas el humus no establece la brusca diferencia entre suelo humífero y subsuelo no humífero que caracteriza las zonas mesofíticas, sino que se extiende más por igual en mayor profundidad, y, aunque más escaso en cantidad, suele ser más rico en nitrógeno.

(1) Según ensayos propios de numerosas muestras tomadas en cortes a diferentes niveles.

(2) Análisis ambos en la Estación Agronómica de la Moncloa.

Digitized by Google

El hecho de que muchas de las aguas que atraviesan estos terrenos salgan a luz fuertemente mineralizadas (Loeches, Carabaña, Capa-negra, etc.), y de que armen en ellos criaderos de minerales halóideos, como los de sulfato de sodio de San Martín de la Vega, los de sal de Villarrubia de Santiago, y otros muchos, parecería abonar el calificativo de «estepa salina» generalizado a tan gran extensión, aunque en la aludida obra de Willkomm no está apoyado en ningún análisis. Podría así suponerse que el xeroquercetum se había refugiado en los escasos enclaves no salinos, siendo vegetación halófila todo lo demás. Para desvanecer tal creencia, daré el análisis de sustancias solubles, hecho en la Moncloa, de tres muestras por mí cogidas en Vaciamadrid, cada una suma de diferentes tomas, para caracterizar bien el estrato. La I corresponde al nivel yesífero atrás citado (est. Vd II) de los cerros del Piul, con vegetación gipsófila típica que adelante describo. La II a las margas magnesíferas superiores al nivel anterior, con vegetación de tomillar cerca de escasos residuos de coscojal, pero sin testigo alguno de *Quercus ilex* ni de *Q. faginea*. Ambas estaciones son de lo más típico en lo calificado de «estepa» regional. La III corresponde a un nivel medio de la vega inmediata con consocies ruderal de *Salsola vermiculata*.

Sustancias solubles en el agua, en iones por mil gramos de tierra, salvo los correspondientes a las proporciones del yeso, que varían con la cantidad de disolvente.	Muestras analizadas I (Yesos)	II (Margas)	III (Vega)
Yeso anhidro por ciento	57 %	2'4 %	1'2 %
Calcio	0'020	0'077	0'014
Magnesio	0'008	0'012	0'026
Potasio	0'132	0'073	0'290
Sodio	0'326	0'422	0'445
Cloro	0'013	0'010	0'013
Nítrico	1'192	1'534	1'831
Total de iones básicos, salvo los del yeso	0'486	0'584	0'775

No se trata pues de una salinidad fisiológica que sea obstáculo para el xero-quercetum, aparte de que la *Quercus ilex* se adapta precisamente a terrenos de alta basicidad, y de que, aun si ésta fuera excesiva originariamente, la reacción de las diferentes etapas vegetativas de la serie la iría sucesivamente modificando hasta disponer el medio necesario a la clímax.

No cabiendo aquí inventarios completos, citaré de esta vegetación climática en la facies con que se presenta en los suelos calizos o margosos, o sea la más general en el área de referencia, las especies leñosas de mayor interés sinecológico, todas (salvo indicación expresa) características:

A: *Quercus ilex* (dominante climática, Cs, o As con la siguiente); *Q. faginea* (concurrente más localizada ecológicamente, Cs, o As con la anterior); *Juniperus oxycedrus* (S^{sp}, S^{cm}); *Pinus halepensis* (¿sólo plantado?); *Ficus carica* (generalmente Sp o Cm en los puntos más inaccesibles, e. d. donde el hombre no ha llegado a atacarlo); *Amygdalus communis* (generalmente en ecotonías o escapado de cultivo); *Cratægus monogyna* (Sp a S, también en vegas); *Pistacia terebinthus* (Sp); *Olea europæa* (Sp, Cm, asilvestrado en regresión al tipo *oleaster)*. Las especies arbóreas se muestran con frecuencia en forma arbustiva. Así la *Q. ilex* y la *Q. faginea* contribuyen a formar el sotobosque arbustivo de sus propias *consocietates* o *associetates;* y, en grandes extensiones, la *consocietas* de encina aparece toda arbustiva (mata parda o chaparro). Como ello no está relacionado con circunstancias especiales de medio, se trata evidentemente de causas perturbadoras, sobre todo humanas.

F: *Ephedra distachya* (Sp, Cm, S^{cm}); *E. nebrodensis* (Sp, Cm, pequeñas Gr., S^{cm}, S^{sp}); *Asparagus acutifolius* (Sp); *Quercus coccifera* (S abundante y constancia máxima) (1); *Rosa Pouzini* (más característica de las ecotonías, como barrancos, linderos de vega, acantilados; y en las vegas mismas); *Colutea arborescens* (Sp); *Retama sphærocarpa* (Sp-S, de mayor constancia y sociabilidad en la facies silicícola); *Genista scorpius* (S, muy constante); *Rhamnus lycioides* (S, muy constante, compenetrándose íntimamente con la Genista scorpius, Quercus coccifera, etc.); *Cistus albidus* (S, localizado); *C. salviifolius* (id.); *C. libanotis* (2) (id.); *Halimium umbellatum* (id., más típico de la facies silicícola, y en sus enclaves); *H. atriplicifolium* (localizado); *Laureola gnidium* (3) (S, bastante constante); *Rosmarinus officinalis* (S, bastante constante y a menudo denso); *Lonicera etrusca* (escasa y poco constante).

sF: Mis inventarios contienen más de setenta especies de este biotipo, casi todos formando *societas*. Como más características cito: *Dianthus hispanicus* (sF-H[p]); *Alyssum serpyllifolium; Coronilla minima; Dorycnium suffruticosum; Linum suffruticosum; Ruta montana; R. linifolia; Helianthemum thymifolium* (localizado); x *H. asperum* (muy constante); *H. hirtum* (id.); *H. cinereum rubellum* (id.); *Fumana glutinosa; F. ericoides* (localizada); *Lithospermum fruticosum* (frecuentemente Gr o gr en retazos pedregosos o rocosos, fisurícola); *Lavandula latifolia* (bastante constante); *Salvia lavandulifolia* (muy constante); *Thymus zygis* (constancia y persistencia máximas, pero común con el área silícea); *Th. numidicus hispanicus* (localizado); *Th. vulgaris* (id.); *Phlomis lychnitis* (muy constante); *Sideritis hirsuta* (id.); *Teucrium capitatum* (muy constante); *T. gnaphalodes* (bastante constante); *T. pseudochamæpitys* (sF-H[p]); *Stæhelina dubia; Helichryson stoechas* (muy constante); *Santolina chamæcyparissus* (id.).

(1) *Constancia* en el sentido de Braun-Pavillard, ob. cit. *Localizado* por oposición a *constante*.
(2) *Cistus libanotis* L. = *C. Clusii* auct., non *Halimium libanotis* Lge.
(3) *Laureola gnidium* Samp. = *Daphne Gnidium* L. Véase Sampaio, ob. cit.

Digitized by Google

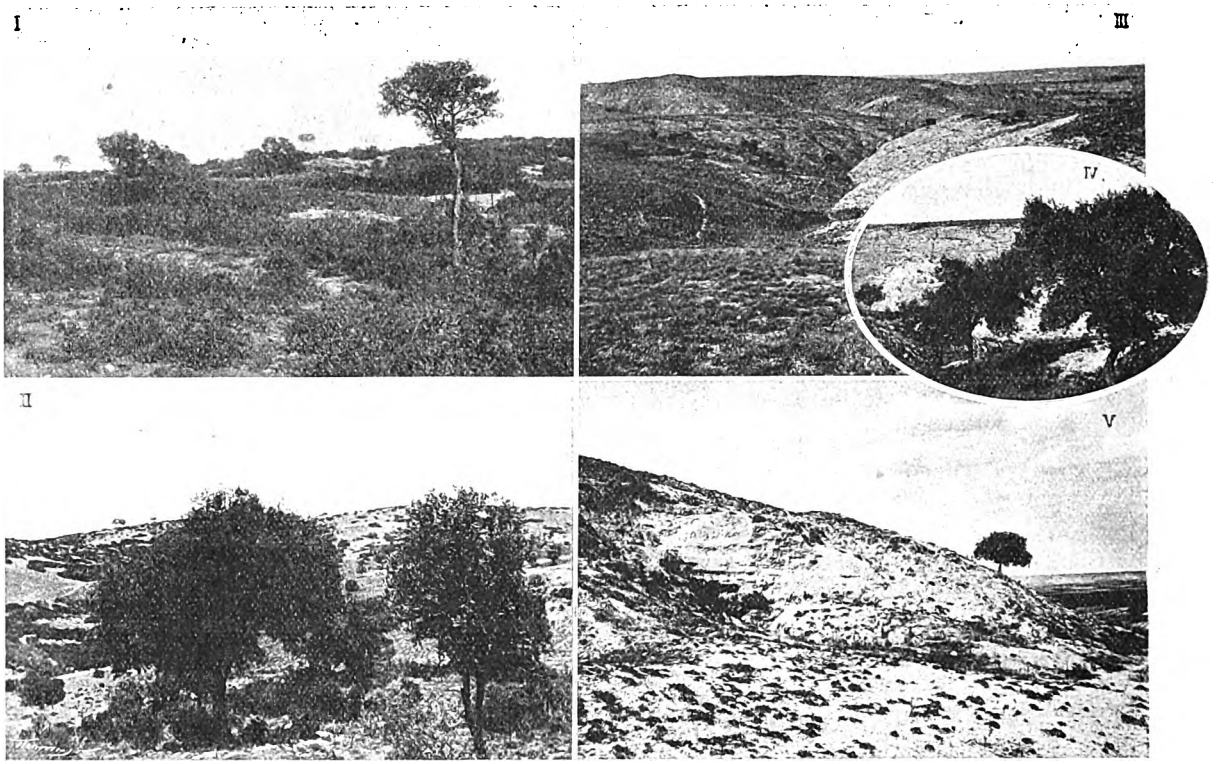


Fig. 4.ª I. **Residuos de la climax en la Marañosa.**- *Consocietas* de *Quercus ilex* (nivel de las margas magnesianas). En el fruticetum, dominantes, la misma especie y *Q. coccifera;* y en mucho menor masa: *Cistus albidus* (S), *C. salvifolius* (S), *Retama sphœrocarpa* (S^{Sp}), *Ephedra nebrodensis* (Cm), *Asparagus acutifolius* (Sp), y, en parajes próximos (siempre en el quercetum *ilicis) Genista scorpius* y *Rhamnus lycioides*. En el suffruticetum *Thymus zygis* como dominante simorfial, a que acompañan (en la fot. o proximidades) Helianthemum *asperum, hirtum* y *cinereum-rubellum, Lavandula latifolia, Salvia lavandulifolia, Teucrium capitatum, Artemisia glutinosa* y *valentina*, etc. En el perennigraminetum *Macrochloa tenacissima* (aquí Sp-S^{Sp}), *Stupa (Lagascæ*, etc.), *Avena bromoides, Melica Magnolii* y *Dactylis hispanica*. Fig. 5.ª II. **Residuos de la climax en la dehesa de Valtierra.** *Consocietas*, ya muy clara, de *Quercus ilex* (suelo s. t. de calizas rojizas). En el fruticetum la misma y *Q. coccifera* (S, dom.), *Genista scorpius* (S), *Rhamnus lycioides* (S), *Laureola gnidium* (S), *Retama sphœrocarpa* (Sp, que pasa a S en las hondonadas de más fondo), *Lonicera etrusca*, y, s. t. en las ecotonías, *Rosa Pouzini*. Suffruticetum de *Thymus zygis* (S. dom.), *Linum suffruticosum, Helianthemum asperum, hirtum* y *cinereum rubellum, Salvia lavandulifolia, Phlomis lychnitis, Teucrium capitatum, T. pseudochamœpitys, Artemisia valentina, Santolina chamœcyparissus*, etc. (15 VI-1922). Fig. 6.ª III **Testigos de la climax en el nivel de los yesos, entre el Tajuña y Chinchón (Afluencias del Barranco del Infierno).** Los árboles testigos son de *Q. ilex* (principalmente) y *Q faginea*. En el fruticetum, con mata de los mismos, *Q. coccifera* (S), *Ephedra distachya tristachya* (gr), *Cistus libanotis* (s), *Ononis tridentata cuneifolia multidentata* (s), etc. En el suffruticetum el tomillar (de *Thymus zygis* más *Th. numidicus hispanicus)* con su habitual cortejo social climático (de *Coronilla minima, Helianthemum hirtum*, etc., *Lavandula latifolia, Salvia lavandulifolia, Phlomis lychnitis, Teucrium capitatum, pumilum*, etc., *Stœhelina dubia, Centaurea hyssopifolia, Helichryson stoechas, Santolina chamœcyparissus*, etc.), compite con la flora gypsophila: *Gypsophila struthium, Lepidium subulatum, Helianthemum squamatum, Herniaria fruticosa*. En el graminetum *Macrochloa tenacissima, Koeleria splendens* (non Presl), *Brachypodium phoenicoides*, etc. En el herbetum *Reseda suffruticosa, R. stricta, Sedum gypsicola, Launœa fragilis*, etc. En el óvalo, IV, un detalle del paisaje *(Q. ilex)*. En el fondo, derecha, penúltimo término, una parte del monte del Litigio, s. caliza. (12-X-1922). Fig. 7.ª V. **Testigos de la climax en el nivel de los yesos de la Meseta Norte.** Arbolillo de *Quercus ilex* y (a la izq., en prefoliación) mata de *Q. faginea* en las proximidades de una mina de yeso (extremo izq.) en la subida al monte de Palencia. (26-IV-1918)

Aunque el graminetum y sobre todo el herbetum sean también numerosos, se trata pues de una vegetación eminentemente leñosa, rica sobre todo en frútices y sufrútices, más aun que por el número de especies, que es elevado, por la masa que representan en la vegetación total.

En el *proteretum*, en harmonía con el carácter xerófito, dominan los líquenes (terrícolas y muscícolas) sobre los musgos. Entre aquéllos son de bastante constancia, en societas: *Diploschistes interpediens** (1), *Psora decipiens, Cladonia endiviifolia, Collema pulposum, Placodium lentigerum, P. crasum, Cornicularia aculeata, Fulgensia vulgaris, Physcia pulverulenta muscigena;* y entre los musgos: *Tortella tortuosa, Crossidium squamigerum, Tortula cuneifolia, T. ruralis*, etc.

En el nivel de los yesos la serie llega al mismo *xero-quercetum climax* que en las margas. Como ejemplo de ello citaré la comarca del Barranco del Infierno, al S del Tajuña, donde el análisis de unas muestras de tierra tomadas de 0 a 25 cm. entre raíces de *Quercus ilex* ha dado un 24 % de yeso, y en muchos puntos se toca ya a 20 cm. la masa de yeso cristalizado. Todo el paisaje, lo mismo barrancos secos que cerros, se halla salpicado de ejempla-

(1) *D. interpediens* Samp. En los líquenes que constituyen novedad fitogeográfica, el asterisco indica que han sido determinados por primera vez por el Dr. Gonzalo Sampaio, de Oporto, a quien agradezco mucho la ayuda de especialista que me ha prestado en esta parte de mi estudio. Esta especie debe ser la que Willkomm da como *Parmelia scruposa* Somml. en su obra de 1852.

Digitized by Google

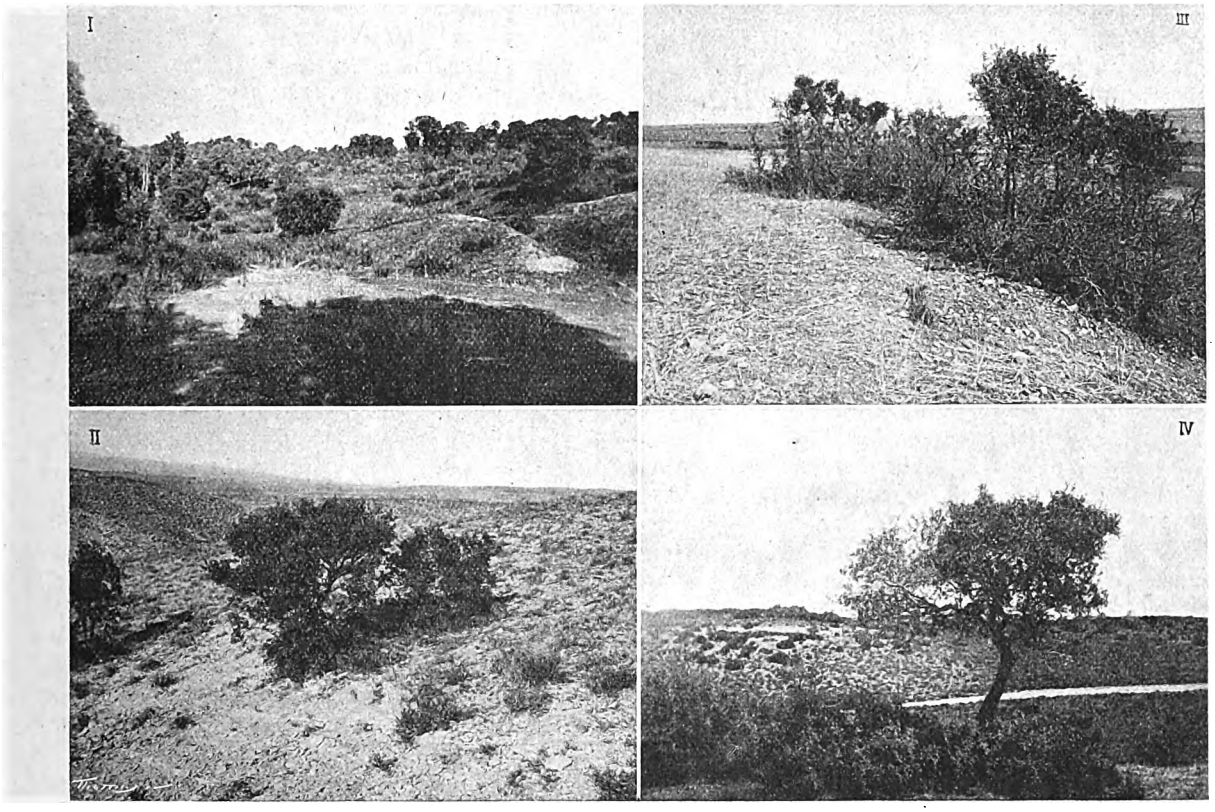


Fig. 8.ª I. **La clímax en las arenas cuaternarias: monte del Pardo en las inmediaciones de la Moncloa** (Madrid). *Consocietas* de *Quercus ilex* (con *societas* cumular o esporádica escasa de *Fraxinus angustifolia)*. En el fruticetum, como dominante simorfial, *societas* de *Retama sphærocarpa*, que tiende en las calvas a convertirse en *consocies*. En el suffruticetum *Thymus zygis* como dominante simorfial. (22-X-1920). Fig. 9.ª II. **Testigos de la clímax entre el caserío y el cerro de Ribas, en el tránsito de las margas a los yesos.** *Cumuli* de *Quercus ilex*. En el resto de la vegetación, con los elementos climáticos ordinarios *(Ephedra nebrodensis, Retama sphærocarpa, Salsola vermiculata, Thymus zygis, Salvia lavandulifolia, Lithospermum fruticosum, Sideritis hirsuta)* compiten ya los gipsófilos *(Gypsophila struthium, Helianthemum squamatum)*. La calcófila *Genista scorpius*, que abunda en las inmediaciones, falta ya en este fragmento. (18-X-1922). Fig. 10.ª III. **Testigos de la clímax al SW de la estación de La Fortuna.** *Cumuli* de *Quercus ilex*, con *Amygdalus communis* y *Crataegus monogyna*, entre sembrados y barbechos. En los fragmentos de tapiz sufruticoso domina todavía *Thymus zygis*, y los salpica el *Crocus serotinus*. El resto de la flora es principalmente arvense y ruderal: *Cheiranthus fruticulosus, Ononis antiquorum, Eryngium campestris, Phlomis herba-venti, Sisymbrium crassifolium, Carlina corymbosa, Onopordon nervosum, Pycnomon acarna*, etc. La *Retama sphærocarpa* iniciaba la invasión de reconquista. (20-X-23). Fig. 11.ª IV. **Testigos de la clímax al Sur del Mar de Ontígola, en manto de gravas.** *Sporadium* de *Quercus ilex* arbórea. Fruticetum de la misma especie, más *Q. coccifera, Genista scorpius, Laureola gnidium* y *Rosmarinus officinalis*. Suffruticetum de *Thymus zygis* y *Th. vulgaris* (dominantes simorfiales) con el habitual cortejo climático de labiadas, *Helianthemum*, etc. En el perenniherbetum abunda, en socies, el *Asphodelus cerasiferus*. (6-V-1923) *(Fotografías del autor)*

res testigos, arbóreos, de *Q. ilex* y de *Q. faginea*. Bastaban ellos mismos, por tratarse de especies claramente sociales. Pero además, no sólo la gente de la comarca, sino la misma propietaria actual de la finca, a quien tuve ocasión de saludar en una excursión con la Soc. Ibérica de C. N., me han confirmado tratarse de un bosque recientemente destruído. Lo mismo ocurre en la Meseta Norte: una de mis fotografías muestra una encinilla y un desmedrado ejemplar de *Q. faginea* junto a una mina de yeso, en el mismo terreno yesífero próximo al monte Palencia (la Boquilla), cuya proporción de sulfato cálcico he citado atrás. En el área yesosa, a los elementos climáticos generales se unen plantas especialmente gipsícolas. Cuanto menos destruída está la clímax, o más avanzada la reconstrucción subserial, mayor es el predominio de los elementos climáticos respecto de los gipsófilos. Pero ausencia total de éstos no la he registrado nunca ni aun en los residuos de clímax. Ellos dan pues al xero-quercetum una facies especial.

Presencia de nuevas especies, como *Cistus ladaniferus, Lavandula pedunculata*, etc., en las simorfias dominadas, y ausencia de las especies calcícolas, dan también facies diferentes a la *consocietas* de *Quercus ilex* en los suelos silíceos, como las arenas del cuaternario y los granitos y gneis de la Cordillera Central, donde los últimos restos de esta *consocietas* se muestran hoy entre 1200 y 1300 m. en la vertiente S (provincia de Madrid), pero cuyo límite natural hay indicios para suponer superior. Parte de las arenas cuaternarias entran en los límites caprichosamente trazados a la pretendida «estepa», y más de lo que indica el mapa del Instituto Geológico. Al S de Madrid, v. g., el límite general pasa mucho más al E, dejando la Aldehuela en cuaternario, que se prolonga todavía algo, al N del Manzanares en Vaciamadrid. El cerro de los Ángeles es un asomo mioceno aislado. Al NW de él, junto a la estación de Villaverde,

Digitized by Google

(f. c. de Andalucía) he medido, en excursión con el señor Pérez de Barradas, un corte con: 1'40 m. de terreno moderno con cerámica neolítica, 4'24 m. de arenas rubias cuaternarias con industria paleolítica, y, sólo a 5'64 m. el comienzo de la peñuela (terciaria de no ser reconstituída). Y en el otro extremo, al SE, a la izquierda del arroyo Culebro, en excursión con el profesor Caballero, un corte de arenas cuaternarias típicas, de 4'80 m. visibles sin alcanzar la base; continuando aún el mismo terreno a la derecha del arroyo.

La principal característica de la clímax y su subclímax en las arenas cuaternarias que tocan a nuestra área, es el predominio de la *Retama sphærocarpa* en el fruticetum, en lugar de la *Quercus coccifera*, y la ausencia de *Genista scorpius* y demás calcófilas. Pero además de los avances o enclaves de arenas cuaternarias, salpican el área caliza miocena, mantos de gravas cuarcíticas y de arenas, testigos de terrazas que la industria lítica fecha como cuaternarias; como se ven a la izquierda del Manzanares frente a la estación de Villaverde citada, en diversos puntos a la izquierda del Jarama, en tierra de Arganda, en Aranjuez desde las proximidades del f. c. de Cuenca hacia La Flamenca, etc. Sea por presencia de estos mantos o sus restos, o por descalcificación, o ambas causas, el páramo de los cerros calizos, margosos y yesosos, resulta a veces silíceo. Así, en el páramo del monte de Palencia (Meseta Norte), que corresponde al nivel de las calizas superiores del mioceno, un análisis (hecho en la Moncloa) me dió sólo un 3'37 % de carbonatos, y un 86'6 % de arena descalcificada. El diferente espesor de estos mantos hace que en unos casos arraigue en ellos mayor parte de vegetación que en otros, por lo cual hay que estudiar cada caso en particular. Pero ellos explican la brusca aparición en plena área caliza, de especies más propias de las facies silicícolas, como *Lavandula pedunculata*, etc. Estas especies pueden persistir, por su reacción sobre el suelo, aun después de desaparecido el último resto de manto silíceo. Así puede comprenderse la aparición de *Sarothamnus scoparius*, en Sp o Cm, en plena facies calcícola del quercetum *ilicis*, v. g. en la Marañosa (1).

Los datos de excursiones y los históricos que llevo reunidos, para publicar detalladamente en mi obra, acusan la presencia abundante, actual o pasada, del *xero-quercetum clímax* en *todos* los partidos incluso en las variadas delimitaciones de la pretendida «estepa central»—Madrid, Alcalá, Getafe, Chinchón; Illescas, Ocaña, Lillo, Madridejos, Quintanar; Tarancón, Huete, Belmonte, San Clemente, Motilla; Alcázar, Ciudad-Real, Daimiel, Manzanares, Valdepeñas, Infantes; Albacete, Alcaraz, Casas-Ibáñez y La Roda—; y repartido por la inmensa mayoría de sus términos municipales, y por lo tanto en pleno mioceno y trías. Pero bastaría citar los mezquinos residuos y testigos que hoy existen (no todos indicados con mancha de «arbolado» en el Mapa Topográfico), para convencerse de que aquélla es la clímax regional. Así, sólo en el mioceno de la provincia de Madrid puedo enumerar como residuos visitados por mí casi todos, y el resto conocidos por referencias concretas y detalladas de individuos de la comarca: los de los montes de Pajares, Casasola y el Pingarrón; la dehesa de Arganda y el monte del Campillo y dehesa de Valtierra, en las inmediaciones del mismo pueblo; el bosque y la dehesa Carnicera (con resíduos ya muy mezquinos y disminuídos los últimos años) cerca de Morata; el antes espeso monte del Litigio, al S del Tajuña (uno de los que he visto personalmente destruir), y, próximos a éste y a Perales, el monte de este nombre y el de la Perdiz, y el coto del conde de la Concepción; el monte de Valdelaguna; el extensísimo señalado en el mapa entre Villarejo, Fuentidueña y Villamanrique, objeto también de grandes talas y destrozos recientes; los tres de Carabaña; el de Orusco; los residuos de encinar de la Marañosa, que hoy destroza en parte la explotación de canteras, al E de Getafe y al S de Vaciamadrid; el monte de La Flamenca; los abundantes testigos de *Q. ilex* y *Q. faginea*, que salpican la comarca del barranco del Infierno (próxima al monte del Litigio); y *cumuli* y *sporadia* de *Q. ilex*, testigos, en mata y árbol, en torno de la antigua Casa de los Vélez, cerca de la estación de Montarco; al SW de la estación de La Fortuna, muy cerca del verdadero tránsito del cuaternario al mioceno; entre el caserío de Ribas y su cerro; al E del Jarama, entre Titulcia y el Tajo; entre el camino de Aranjuez a Ontígola y La Flamenca, etc.; prescindiendo de lo no visitado ni conocido por referencias vivas y directas.

EMILIO H. DEL VILLAR. (*)

(Continuará)

Madrid.

(1) Un caso análogo, en que de un fenómeno botánico se deduce un pasado geológico, puede verse en el trabajo del profesor W. Szafer, de Cracovia, *Zur soziologischen Auffassung der Schneetälchenassoziationen*, en el 1.er tomo de las publicaciones del Instituto Rübel, Zürich, 1924.

(*) El autor de estas líneas ruega a toda entidad colectiva o individual, oficial o privada, que se interese por la Geobotánica en España, ponerse en comunicación con él, escribiéndole a esta misma Revista o a Madrid, Lista, 62.

Digitized by Google

BIBLIOGRAFÍA

Congrès Géologique International. Comptes Rendus de la XIII.^le^ Session. 2.^me^ fascicule. Pages 597 a 1198. Planches III a XX, Liège. 1925.

Este segundo fascículo (1) comprende las notas presentadas en la sesión de Bruselas de 1922, referentes a los temas II a VI, excepto el V, sobre el cual («Relaciones de la evolución geológica y paleontológica del hemisferio S con la del hemisferio N») no hubo comunicación ninguna. Las notas presentadas a cada uno de los temas son las siguientes:

II. La Geología de la época carbonífera.

Paul Bertrand. Succession régulière des zones végétales dans les bassins houillers français.—*G. Delépine.* La transgression de la mer carbonifèrienne et les modifications de la faune au début du Viséen dans l'Europe occidentale.—*Max Lohest et P. Fourmarier.* Remarques sur la discordance de stratification entre le Westphalien et le Dinantien.—*Dr. Ch. Picquenard.* Sur le carbonifèrien du Sud du département du Finistère.—*P. Pruvost.* Les divisions paléontologiques dans le terrain houllier de l'Europe occidentale d'après les caractères de la faune limnique.—*S. H. Reynolds.* The carboniferous limestone of the Avon Section, Bristol.—*W. H. Wong and A. W. Grabau.* Carboniferous formations of China.

III. Las relaciones entre las zonas plegadas y las zonas hundidas de la corteza terrestre.

L. Bertrand. Sur la superposition de la tectonique alpine à une tectonique pyrénéo-provençale dans les Alpes maritimes.—*G. B. Cacciamali.* La tectonica delle dinaridi lombarde.—*M. Dalloni.* Relations entre les plissements et les effondrements dans le Tell algérien.—*W. Herbert Hobbs.* The trough-deeps of the Island arcs.—*St. Taber.* The active fault zones of the Greater Antilles.—*P. Termier.* Sur la tectonique de la région française du Rhône.

IV. La Geología de África.

R. Anthoine et J. Dubois. Les grandes lignes de la Géologie du bassin du Zambèze dans l'Est africain portugais.—*M. F. Bertrand.* Parallélisme entre les gisements cuprifères du Katanga et du Niari.—*A. Bibolini.* Contributions à l'étude de la Géologie de l'Afrique orientale italienne.—*A. Brives.* Des relations du Trias et des roches éruptives tertiaires dans l'Afrique du Nord.—*H. Bütler.* Contributions a la Géologie de l'Ahaggar (Sahara Central).—*F. Ehrmann.* Esquisse comparative du Paléozoïque belge et algérien.—*Institut Géologique de l'Espagne.* Notice sur la carte géologique de la zone du protectorat espagnol au Maroc.—*E. Fleury.* La Géologie de l'Angola.—*W. Hume.* Recent researches on the tertiary and mesozoic formations in Egypt and Sinai:—*L. Joleaud.* Esquisse tectonique de l'Atlas.—*C. Kilian.* Essai de synthèse de la Géologie du Sahara Sud Constantinois et du Sahara Central.—*A. E. Kitson.* Devonian rocks at Accra, Gold Coast, West Africa.—*A. Lacroix.* La constitution lithologique de l'Archipel des Comores.—*O. H. Little.* Note on the neogene formations of Egypt along the Northern Part of the Red Sea.—*C. I. Migliorini.* Sur la Géologie des envírons de Tobrouk (Marmarique occidentale).—*F. W. Moon.* A preliminary note on the rocks of the St. John's island in the Red Sea.—*Dr. P. Russo.* Etat actuel des connaissances sur les terrains paléozoïques du Maroc.—*H. Sadek.* The distribution of the jurassic formation in Egypt and Sinai.—*Id.* An upper Miocène fresh water formation in Egypt.—*G. Stefanini.* Sur la constitution géologique de la Somalie italienne méridionale.—*G. Stefanini et C. de Stefani.* Bibliographie des travaux des géologues italiens sur l'Afrique.

VI. La tectónica de Asia.

J. G. Andersson. The cenozoic deposits of Northern China.—*N. Arabu.* Les nouvelles recherches sur l'ouest de l'Asie Mineure.—*H. Hausen.* Outlines of the Physiographical development of the Northern part of the Sino-Siberian continental area.—*Ch. Jacob.* La structure géologique de l'Indo-Chine française.—*Id.* Relations possibles en Indochine entre certaines venues éruptives et les charriages.—*D. Mouchkétov.* Contribution à l'étude du Tian-Chan.—*L. D. Stamp.* Some remarks on the tectonics of Burma.—*M. Tetiaeff.* Sur la Géologie et la Tectonique de la Sibérie Orientale.—*V. K. Ting.* The tectonic Geology of Eastern Yunnan.—*Wong Wen-Hao.* L'influence sismogénique de certaines structures géologiques de la Chine.

Como se desprende de la simple enumeración de trabajos, en él comprendidos, este fascículo constituye una contribución importantísima—por calidad y cantidad—al adelanto del conocimiento geológico del Globo. En este sentido es de notar el estudio intenso que se está haciendo del continente africano y el ardor con que se investiga el suelo de Asia.

La mayoría de las notas enumeradas merecerían por sí solas una noticia bibliográfica; pero entonces un número completo de IBÉRICA sería poco para contenerlas.—L. F. N.

Construction et Exploitation des grands réseaux de transport d'énergie électrique à très haute tension. Compte rendu des travaux de la deuxième session de la Conférence internationale des grands réseaux électriques à très haute tension, tenue à Paris du 26 nov. au 1.^er^ déc. 1923, établi par *M. Jean Tribot Laspière.* Un vol. de 1159 pag. Édité par l'Union des Syndicats de l'Électricité, 25, Boulevard Malesherbes, Paris. 1924.

En el vol. XXI, n.º 510, pág. 22, dimos noticia minuciosa de la segunda reunión de la *Conférence Internationale des grands réseaux électriques à très haute tension.* El gran número de Memorias resumidas enel hermoso volumen *Compte-rendu* de aquella sesión nos impide analizarlas. Sólo repetiremos lo que decía el P. Pérez del Pulgar, S. J., al dar cuenta de la aparición del volumen *Compte-rendu* de la primera sesión celebrada en 1921 (IBÉRICA, vol. XIX, n.º 474, pág. 256), «que no puede dispensarse del estudio de este volumen quien desee estar al corriente del estado actual de la técnica de los transportes de energía eléctrica».

«EOS». Nueva revista española, trimestral, de Entomología, publicada por el Museo de Ciencias Naturales de Madrid. El primer cuaderno que acabamos de recibir consta de 130 páginas, con abundandantes figuras y láminas. La suscripción anual es de 16 ptas.

Tables annuelles des constantes et données numériques de Chimie, de Physique et de Technologie, Vol. V (Années 1917-22), 1.^ère^ partie. XLI-804 pag. Gauthier-Villars, Quai des Grands Augustins, 55. Paris. 1925.

De la aparición de la primera parte del tomo IV de estas Tablas, dimos cuenta en el vol. XVI, n.º 408, pág. 400. Por lo que allí dijimos conocerán nuestros lectores lo que es la primera parte del vol. V que acabamos de recibir. Los datos abarcan los años 1917 a 1922. Las materias son las mismas.

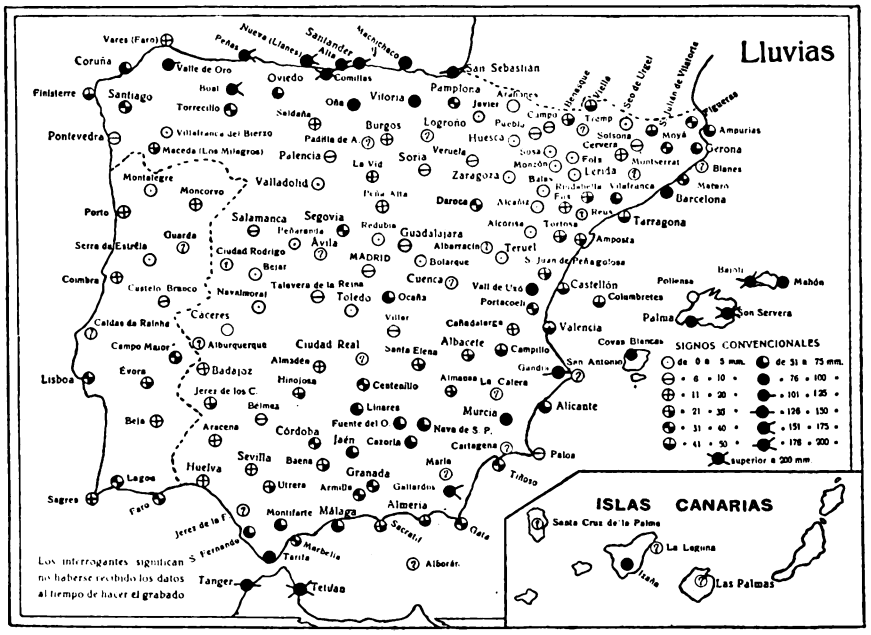
(1) De la aparición del primero ya se dió noticia, a su debido tiempo, en IBÉRICA, volumen XXII, número 555, página 350.

SUMARIO.—Notas de un viaje a las Hurdes.—R. Acad. de Ciencias de Barcelona ◙ Descubrimientos arqueológicos en Centroamérica.—Brasil. Viaje aéreo de Río Janeiro a Pernambuco.—Chile. Sismicidad desde 1543 a 1924 ◙ Nueva teoría sobre la forma y ruido del relámpago: III.—Enigmas de la Luna.—Conferencia internacional esperantista.—Recompensas de la Sociedad Geográfica de Inglaterra ◙ Avance geobotánico sobre la pretendida estepa central de España, *E. H. del Villar* ◙ Bibliografía ◙ Temperaturas extremas y lluvias de marzo

Digitized by Google

Temper. extr. a la sombra y lluvia de marzo de 1925, en España y Portugal

Localidad	Máx.	mín.	lluvia
Albacete	17°	-4°	23mm
Albarracín (II)	—	—	—
Alborán	—	—	—
Alcañiz	18	-5	0
Alcorisa	16	-3	4
Alicante	18	5	68
Almadén	22?	-3	11
Almería	18	6	42
Alta (Santander)	13	1	114
Amposta	21	0	30
Ampurias	17	-2	59
Aracena	18	-1	12
Arañones	6	-10	0
Armilla	19	-3	40
Avila	—	—	—
Badajoz	22	1	19
Baena	21	-0	29
Bajolí (Cabo)	15	5	236
Balas	21	-3	0
Barcelona	17	2	90
Béjar	18	0	0
Bélmez	19	-2	9
Benasque	16	-8	30
Blanes	—	—	—
Bolarque	19	-5	4
Burgos	11	-7	15
Cáceres	21	-2	3
Calera (La) (III)	17	0	61
Campillo (C. del)	13	-4	44
Cañadalarga	18	-3	51
Cartagena (III)	18	3	70
Castellón	20	3	44
Cazorla	20	-4	53
Centenillo	17	-2	40
Cervera	13	-4	16
Ciudad Real (III)	18	-4	17
Ciudad Rodr.	—	—	—
Columbretes	15	5	44
Comillas (I)	14	-5	291
Córdoba	21	1	36
Coruña	17	2	52
Covas Blancas	19	3	86
Cuenca	—	—	—
Daroca	15	-6	40
Figueras	17	1	34
Finisterre	20	7	47
Flix	20	-4	14
Foix (Coll de)	19	-3	0
Fuente del Oso	14	-5	67
Gata	18	7	35
Gerona	19	-4	52
Granada	19	-2	38
Guadalajara	17	-7	7
Hinojosa	19	-2	25
Huelva	24	1	12
Huesca	19	-4	1
Izaña (Orotava)	12	-7	89
Jaén	18	0	54
Javier	17	-5	3
Jerez de la F.	—	—	—
Jerez de los C.	21	0	22
La Laguna	—	—	—
La Vid	16	9	14
Lérida	20	-4	0
Linares	20	-2	54
Logroño	—	—	—
Madrid	19	-4	6
Mahón	16	4	98
Málaga	19	3	55
María (III)	12	-7	92
Mataró	20?	1	40
Montifarte	18	0	60
Montserrat (II)	—	—	—
Monzón	21	-5	0
Moyá	14	-4	40
Murcia	21	1	90
Nava de S. P.	10	-7	56
Nueva (Llan.)	13	1	183
Ocaña	15	-4	56
Oña	12	-6	79
Oviedo	14	-3	68
Palencia	14	-7	7
Palma	17	2	101
Palmas (Las)	—	—	—
Palos	17	5	9
Pamplona	12	-5	35
Peña Alta	9	-7	11
Peñaranda B.	18	-8	5
Peñas (Cabo)	13	0	160
Pontevedra	21	0	8
Portacœli	22	-1	38
Puebla de Castro	19	-6	8
Redubia	18	0	0
Reus (II)	—	—	—
Riudabella	16°	-4°	25mm
Sacratif	19	6	29
Salamanca	17	-6	6
Saldaña	13	-5	13
S. Antonio	—	—	—
S. Fernando	19	3	55
S. Juan de P.	10	-8	27
S. Julián de V.	16	-7	44
S. Sebastián	16	-3	131
Santa Elena	23?	-3	27
Santander	16	1	122
Santiago	19	0	36
Segovia	16	-7	31
Seo de Urgel	16	-4	4
Sevilla	23	1	11
Solsona (I)	13	-4	8
Son Servera	16	4	231
Soria	12	-6	9
Sosa	20	-3	0
Talavera de la R.	21	-3	10
Tánger	20	4	126
Tarifa	16	6	99
Tarragona (I)	17	1	43
Teruel	15	-9	4
Tetuán	16	4	316
Tiñoso (Cabo)	15	5	33
Toledo	19	-3	2
Torrecillo	15	-10	34
Tortosa	20	1	22
Tremp (III)	24	-4	12
Utrera (I)	20	-3	23
Valencia	23	3	41
Valladolid	16	-6	5
Vares (Faro)	9	2	17
Veruela	14	-3	8
Viella	15	-9	45
Villafranca del B.	21	-2	2
Vitoria	13	-7	76
Zaragoza	17	-4	0
Beja	20	0	20
Caldas da R.	—	—	—
Campo Maior	22	1	39
Cast. Branco	14	3	10
Coimbra	22	-0	14
Evora	20	-0	22
Faro	22	1	35
Guarda	—	—	—
Lagos	21	10	40
Lisboa	20	4	32
Moncorvo	18	-1	11
Montalegre	16	-4	3
Porto	21	-0	18
Sagres	18	3	19
S. da Estrêla	11	-8	4



Día	Temp. máxima superior	Temp. mínima inferior	Lluvia máxima en milímetros
1	19° Amposta	-4° Benasque (1, 2, 3)	29 Peñas
2	22 Almadén	-8 Arañones	76 Tánger
3	16 Almería (4, 5, 6, 8)	-5 Torrecillo	47 Ampurias
4	17 Bélmez (4, 7, 8)	-6 Arañones	33 San Sebastián
5	18 Huelva	-6 Nava de S. Ped.	59 Sta. Cruz de P.
6	18 Covas Blancas	-9 Torrecillo	26 Tetuán
7	20 Sevilla	-6 Viella	17 Tetuán
8	23 Valencia	-5 Arañones (3, 10)	6 Tetuán
9	20 Amposta (6, 7, 9)	-6 Arañones	12 Boal
10	22 Portacœli	-10 Torrecillo	30 Cañadalarga
11	20 Sevilla (7)	-9 Torrecillo	42 Gallardos
12	19 Huelva	-7 Torrecillo	16 Gallardos
13	19 Pontevedra	-9 Teruel (3)	18 Tetuán
14	20 Pontevedra	-10 Arañones	67 Tetuán
15	22 Pontevedra	-7 Teruel	31 Tetuán
16	24 Tremp	-6 Teruel	2 Izaña
17	24 Huelva	-6 San Juan de P.	1 Figueras
18	23 Bélmez	-6 San Juan de P.	16 Portacœli
19	21 Bélmez	-7 Torrecillo	41 Vall de Uxó
20	20 Linares (11)	-6 San Juan de P.	59 Boal
21	23 Santa Elena	-8 San Juan de P.	5 Bajolí
22	21 Santa Elena	-8 San Juan de P.	43 Pollensa
23	19 Talavera	-8 Torrecillo	61 Son Servera
24	19 Talavera	-10 Torrecillo	61 Sta. Cruz de P.
25	19 Talavera	-8 San Juan de P.	58 Son Servera
26	17 Talavera	-7 Peña Alta (2)	72 Son Servera
27	18 Amposta	-7 Torrecillo (1)	45 Comillas
28	17 Murcia	-7 Izaña	35 Comillas
29	19 Pontevedra (6)	-6 Izaña (3)	23 Tetuán
30	21 Amposta	-7 Torrecillo	20 Tetuán
31	21 Amposta	-4 S. Juan de P. (3)	12 Fuente del Oso

(1) Peña Alta (2) San Juan de Peñagolosa (3) Torrecillo (4) Alicante (5) Murcia (6) Sevilla (7) Huelva (8) Málaga (9) Córdoba, Castellón, Tremp, Utrera (10) Palencia, Teruel (11) Villafranca del Bierzo.

(I) Faltan los datos de algún día.

(II) Carece de observaciones, lo mismo que **Alburquerque.**

(III) El dato de la lluvia no pudo ser incluído en el MAPA.

NOTA. La lluvia de **MARZO** en **Santa Cruz de la Palma** ha sido de 211 mm. y la de **Pollensa** (Mallorca) de 234 mm; pero no llegaron a tiempo para poderse incluir en el MAPA; nótese equivocado el signo de **Cañadalarga.** También llegaron tarde para la información de **FEBRERO** los datos de **La Laguna de Tenerife** (Máxima 18°, mínima 4°, lluvia 96 mm.).

Digitized by Google

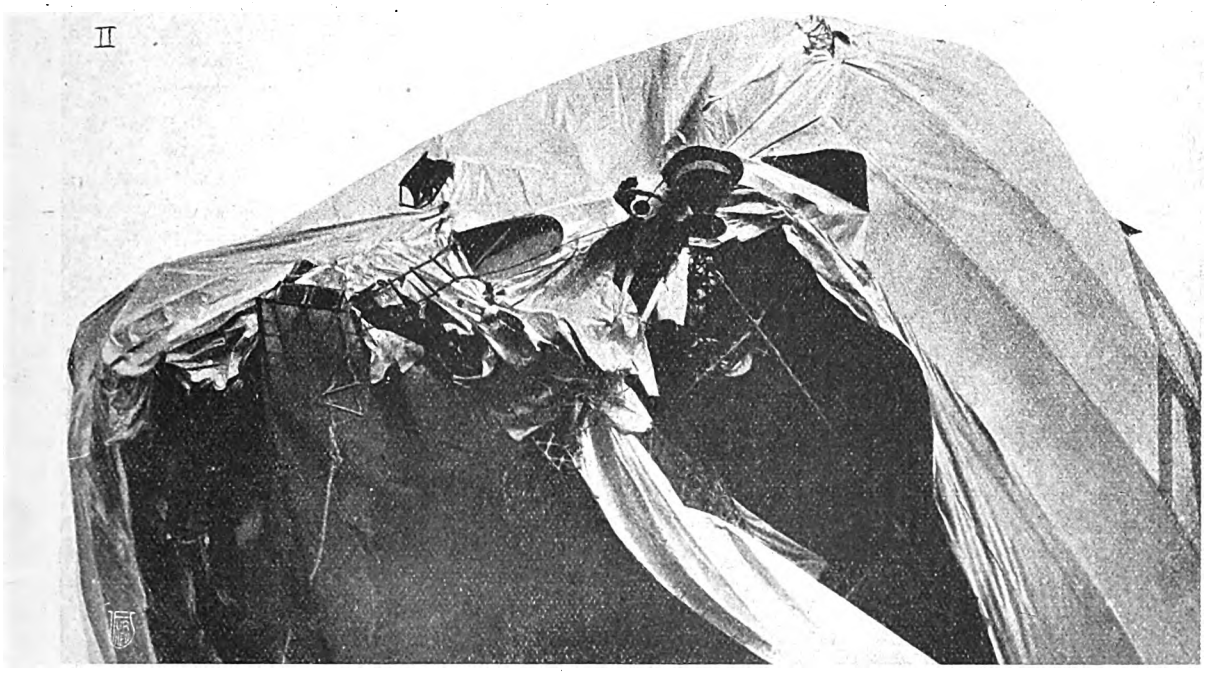
IBERICA

EL PROGRESO DE LAS CIENCIAS Y DE SUS APLICACIONES

REVISTA SEMANAL

DIRECCION Y ADMINISTRACION: APARTADO 9 8 TORTOSA

AÑO XII. TOMO 1.º — 16 MAYO 1925 — VOL. XXIII. N.º 578



LA FUGA DEL «R-33»

I. La aeronave al llegar de nuevo al punto de partida después de su forzado crucero de 29ʰ 30ᵐ por el mar del Norte - II. La proa del dirigible, casi descarnada y con grandes rasguños causados por las cabezadas que dió aquél contra el mástil de amarre al quedar desprendido de éste, pero unido a parte del tren de anclaje a tierra *(Véase la nota de la pág. 309)*

Digitized by Google

Crónica hispanoamericana

España

Real Academia de Ciencias y Artes de Barcelona.—En la sesión correspondiente al mes de abril celebrada por esta Academia, el académico doctor don Maximino San Miguel de la Cámara, leyó su trabajo de turno titulado «Estudios petrográficos del alto Ampurdán». En esta Memoria describe el autor las rocas recogidas por él en los términos municipales de Vilajuiga, Garriguella, Llansá y Portbou, que ofrecen interés por corresponder a zonas en las que se pretende explotar ciertas rocas para beneficiar el oro y también, según se decía, el platino. Estos metales (el primero con toda seguridad) se encuentran en pizarras negras carbonosas, muy cargadas de pirita, en la cual se halla el oro telurado.

La cantidad de pirita varía tanto en las distintas capas y a lo largo de las mismas, que es imposible hacer una valoración, ni aun aproximada, de la cantidad de pirita aurífera que podría extraerse de la zona denunciada, con lo cual, conocida su riqueza en oro, podría calcularse el beneficio por tonelada de roca o mineral.

El estudio de estas rocas demuestra que la zona del alto Ampurdán es una zona metamórfica por compresión, en la que todas las rocas eruptivas han sufrido acciones dinametamórficas más o menos intensas: son verdaderamente notables las señales que la compresión ha dejado en los minerales componentes de algunas de estas rocas, como roturas, trituraciones, pliegues y fallas microscópicas, observables en las interesantes microfotografías que presentó el autor.

El académico don José Comas Solá dió cuenta del cometa telescópico *1925 a*, descubierto el 22 de marzo por Schain, astrónomo del Observatorio de Siméis (Crimea), e independientemente por el propio disertante el 23 del mismo mes. La órbita de este cometa, calculada por el señor Comas en colaboración de los señores Pólit y Febrer y también por el señor J. Ribot, concuerda bastante bien con la que en el Observatorio de Bergedorf ha calculado A.C.D.Crommelin. La distancia perihelíaca de este cometa (entre 4'20 y 4'26) es la mayor registrada hasta ahora. Sabido es que generalmente no se aparta mucho de 1 ó 2 (tomando como unidad la distancia media de la Tierra al Sol); la mayor hasta ahora era 4'02 para el cometa de 1729.

Bibliografía anual oceanográfica.—La sección de Oceanografía de la Unión internacional geodésica y geofísica ha acordado publicar, a partir de 1924, la bibliografía anual oceanográfica, incluyendo en ella todas las publicaciones que se relacionen con la Oceanografía, ya en su parte física, ya en la biológica (excepción hecha de las puramente sistemáticas), que aparezcan en todo el mundo.

En el Boletín bibliográfico que se publicará, figurarán para cada trabajo el título en la lengua originaria y en francés, y un breve resumen de lo tratado en la publicación. Con objeto de dar la debida uniformidad a la bibliografía, se han impreso fichas que deben ser llenadas por los mismos autores de las obras publicadas, exponiéndose en ellas las circunstancias siguientes: Nombre y apellido del autor; título completo de la publicación; traducción en francés de este título; número de páginas, indicando si hay en ellas tablas o grabados; editor e imprenta; localidad en que fué publicada; actas, revistas en que se publicó eventualmente; asunto en que se ocupa principalmente; nota bibliográfica en la lengua del autor (una línea por cada diez páginas, con un mínimo de cinco líneas); traducción en francés de la nota bibliográfica.

Dada la gran utilidad que puede reportar la publicación de una bibliografía completa en esta materia, es de esperar que cuantos especialistas hayan publicado, desde la fecha indicada, trabajos que se relacionen con la Oceanografía, llenarán la ficha en la forma que hemos expuesto, y la enviarán al jefe de la sección de Oceanografía de la dirección general de Pesca, calle de Alcalá, 31, Madrid, quien se halla encargado de hacer llegar todas las fichas españolas al secretario general de la sección de Oceanografía de la Unión internacional geodésica.

Enlace ferroviario Príncipe Pío-Atocha en Madrid.—En la Cámara de Comercio de Madrid, ha pronunciado el ingeniero don Fernando Reyes una interesante conferencia, acerca de su proyecto de enlace ferroviario entre las estaciones Príncipe Pío y Atocha, que haría posible el establecimiento de trenes directos de litoral a litoral en nuestra Península; es decir, que convertiría a Madrid en estación diametral y de paso, en lugar de radial y de término como es en la actualidad. Proyecto gemelo del ideado por el mismo autor para Barcelona (IBÉRICA, vol. XXII, n.° 550, pág. 258).

Expuso el conferenciante el proceso de formación de los atascos de material sobre Madrid, y la creciente invasión de las estaciones de Atocha y Príncipe Pío por el material de viajeros paralizado, que obliga a reducir o rechazar el servicio de mercancías al exterior, con el consiguiente encarecimiento de los transportes, viniendo en definitiva a significar la falta de continuidad eficaz y directa para el servicio de viajeros y mercancías en Madrid y también en Barcelona, algo como si las líneas principales careciesen de puentes en el Tajo y en el Ebro, y el paso de vagones se hiciera, con mil dificultades, por medio de barcazas.

Sobre los principales planos del proyecto de enlace en Madrid, que se hallaban expuestos en el local de la conferencia, describió el señor Reyes las características de la línea y de la estación central de paso debajo de la Avenida de Pi y Margall, con interesantes pormenores sobre la nueva forma de trenes seguidos o de paso de material, y otros sobre comodidad y moderna atracción que harían de esta obra un mo-

Digitized by Google

delo en el mundo. Con acertados argumentos demostró que su proyecto no perjudicaría en nada al comercio de Madrid, antes al contrario, su realización sería considerable fuente de beneficio para el mismo; y muy provechosa para las compañías de ferrocarriles. Este proyecto cuenta con importantes patrocinadores, lo que hace esperar pueda convertirse en realidad.

Conferencia nacional de la Minería.—Del 18 al 23 del pasado abril se ha celebrado en Madrid la Conferencia nacional de la Minería, convocada por el Gobierno para que, concretadas las aspiraciones de cuantos elementos estén más interesados en este ramo de la producción española, se estudie sobre la base de ellas, la fórmula que dé solución a la crisis que hace tiempo padece esta sección de la industria nacional. La sesión inaugural fué presidida por S. M. el Rey, y la de clausura por el representante del Directorio, señor marqués de Magaz.

El cuestionario estuvo dividido en dos partes, correspondiendo ocho temas a la primera y siete a la segunda. Los de la primera parte son los siguientes: Situación actual de las explotaciones de pirita y medios de solucionarla; Íd. respecto al mineral de hierro; Carbones minerales; Mineral de plomo; Influencia que ejercen los principales artículos consumidos por las minas, sobre el precio de coste de sus productos; Relación de la minería con el fomento y desarrollo de la producción, y aplicación de combustibles líquidos; Relaciones entre la producción minera y las industrias metalúrgicas; Auxilios a la Minería.

Entre los temas de la segunda parte del cuestionario se hallan los siguientes: Influencia de los impuestos arancelarios y de transportes sobre la Minería; Conveniencia de dar forma legal a determinadas conclusiones formuladas en el Congreso nacional de ingeniería, en lo que se refiere a la industria minero-metalúrgica.

Durante la discusión de estos temas, se pronunciaron discursos que pueden considerarse como conferencias monográficas, como el del señor Mora sobre combustibles líquidos; del general Gómez Núñez sobre explosivos; del señor Ibrán acerca de la industria carbonífera, etc. Se tomaron acuerdos importantes.

La explotación del oro en España.—La casa *The Dome Mining Corporation*, de Londres, se propone, con un capital de 100000 libras esterlinas, explotar los aluviones auríferos del río Orbigo (León), por medio de dragas capaces de extraer y lavar diariamente miles de metros cúbicos de dichos aluviones.

A esta noticia añade *El Financiero*, de 17 del pasado abril, la de que hace poco tiempo llegó a Gijón una draga que fué en seguida montada en el río Orbigo, en concesiones pertenecientes a aquella compañía inglesa. Estas concesiones comprenden unos 25 kilómetros del lecho del río y una extensión inmensa de aluviones auríferos lavables, que probablemente no bajará de 22 millones de metros cúbicos.

Según un informe de los ingenieros consultores T. W. y R. Payne, existe en las concesiones *Josefina*, *Santa Catalina* y *Victoria* un valor medio de 9'08 peniques por metro cúbico, en oro, y los gastos de extracción serían sólo de 2'07 por metro cúbico. En un informe posterior, debido a Mr. J. S. Dane, se confirma lo dicho en el primero y se dice además: «El término medio en oro de estos aluviones del río Orbigo, que han sido investigados y probados, es más alto que el de los aluviones australianos... Considero que las condiciones del río Orbigo para el trabajo son superiores a las que existen en Australia, y consisten en la excelente composición del aluvión; la uniformidad en profundidad; las cualidades del fondo en que han sido depositados los aluviones, el cual, por su consistencia algo blanda, permite a los baldes de las dragas cortarlo con facilidad; y, últimamente, el agua que existe en abundancia durante todo el año, sin temor a grandes crecidas, pudiéndose también conseguir combustible barato u obtener fuerza hidroeléctrica, si esto conviniera».

La draga que actualmente se está montando en el río Orbigo es el resultado de concienzudos trabajos preliminares llevados al cabo para asegurar el mejor éxito. La compañía explotadora ha traído de Australia a los más expertos obreros y técnicos en este ramo de minería, que ha podido encontrar.

Muy pronto—dice *El Financiero*—se verá si la realidad ha de responder a los informes, pues la draga empezará sus trabajos probablemente antes del próximo junio.

El puerto de Cartagena.—La Junta de obras del puerto de Cartagena ha dado cuenta en una interesante memoria de los trabajos y mejoras ejecutados en aquel puerto durante los ejercicios económicos de 1921 a 1924.

En este período se ha dedicado atención preferente a los tres proyectos principales del puerto: instalación de grúas y transbordadores de vagones, depósitos y cargaderos de mineral y muelle de Santiago, sin descuidar por ello las mejoras de carácter secundario en los servicios del puerto, como son la ampliación del muelle comercial de Portmán, prolongación del cobertizo del muelle de Alfonso XII y nuevas vías de servicio, mejora de los faros de Curra, Escombreras y Navidad, a fin de poder verificar la entrada de noche en el puerto con toda seguridad, modificación de boyas y balizas, adquisición de material, etc.

Entre las obras en ejecución actualmente, merece citarse un espacioso edificio que se construye para instalar en él los servicios de la Comandancia de Marina, Sanidad Marítima y oficinas de la Junta de obras del puerto. En el muelle de Alfonso XII se trabaja para la instalación de 4 grúas móviles de 1'5 toneladas y cuatro transbordadores para vagones de 30 ton. de peso máximo, movidos por la electricidad, lo que exigirá asimismo la construcción de una estación convertidora de corriente y el traslado de las

Digitized by Google

grúas fijas existentes, a fin de que la instalación de grúas y vagones pueda correr por todo el frente del muelle. Continúan también los trabajos de reparación del dique de Curra y del muro, de bloques de hormigón que limita el frente del muelle de Alfonso XII.

Entre los proyectos aprobados figura la conclusión de los trabajos de dragado general del puerto, construcción de vías para el servicio del muelle de Santa Lucía y de nuevos tinglados para cales y cementos, la construcción del muelle de Santiago y habilitación de los terrenos ganados al mar, adquisición de una grúa eléctrica de 20 ton., y el proyecto de 18 depósitos con cabida para 200000 toneladas de mineral y un cargadero con capacidad de carga de 500 toneladas por hora.

Los gastos ocasionados en las obras verificadas en el puerto, durante los ejercicios 1921-22, 1922-23 y 1923-24 respectivamente, fueron de 1075174, 996339 y 1008861 pesetas y los ingresos por todos conceptos se elevaron a 1282692, 1301050 y 1342714 pesetas.

Curso de conferencias de la Academia de Ciencias de Zaragoza.—Esta Academia ha organizado, como en años anteriores, un curso de conferencias dedicado a divulgar en la región aragonesa el conocimiento del subsuelo y las riquezas de Aragón.

Las conferencias, que se han ido dando en diferentes poblaciones aragonesas, estuvieron a cargo de profesores competentísimos en cada una de las materias que han explicado. El programa, que se ha ido cumpliendo exactamente, es el siguiente: Día 8 de marzo: en Huesca, «Explotación y beneficio de los cobres de Aragón», por don Ángel Gimeno Conchillos; en Cariñena, «Filones metalíferos y rocas eruptivas de la sierra de Algairén», por don Pedro Ferrando Más. Día 15 de marzo: en Caspe, «El secano y el regadío», por don Joaquín de Pitarque; en Alcañiz, «Los poblados iberos de Alcañiz en la cuenca alta del Guadalope y en la del Regallo o Valmuel: sus ruinas, su organización y sus costumbres», por don Vicente Bardavíu. Día 29 de marzo: en Borja, «El Moncayo y sus valles aragoneses: lo que fueron, lo que son y lo que pueden ser», por el P. Longinos Navás, S. J.; en Calatayud, «El subsuelo de la región bilbilitana en la Historia de las Armas», por don José Romero Ortiz. Día 5 de abril: en Belchite, «Investigación y alumbramiento de aguas subterráneas», por don Pedro Ferrando Más; en Sariñena, «El subsuelo y la Arqueología de Aragón», por don Ricardo del Arco. Día 19 de abril: en Quinto, «El subsuelo y la vegetación», por don José Cruz Lapazarán; en Teruel, «El porvenir de la minería en la provincia de Teruel», por don Gustavo Morales. Día 26 de abril: en Tauste, «Las sales potásicas en la cuenca del Ebro», por don Ángel Gimeno Conchillos. Día 3 de mayo: Sesión de clausura. Homenaje a Mallada en Huesca, uniéndose la Academia al que la ciudad, por iniciativa de la misma corporación, tributó al eminente geólogo oscense.

América

México.—*El petróleo.*—En el siglo XIX México no producía petróleo para el mercado mundial; en 1901 su producción alcanzó 10000 barriles de 160 litros, y en años posteriores ha seguido aumentando prodigiosamente su producción, hasta el extremo de producir unos 200 millones de barriles en 1921 (IBÉRICA, vol. XIV, n.° 355, pág. 340; vol. XVIII, n.° 450, pág. 260; vol. XIX, n.° 480, pág. 342). Esta producción se ha obtenido en la pequeña región al presente explotada, que se encuentra en la parte norte del estado de Veracruz, y que tiene apenas una extensión de 25162 hectáreas. Para tener una idea del desarrollo que puede alcanzar esta industria en México, basta tener en cuenta que la superficie total del terreno petrolífero alcanza una superficie de 60750000 hectáreas. Actualmente, con la pequeña parte explotada, ha logrado México, por sí solo, una cantidad de petróleo superior a la que producen todos los países del globo unidos, exceptuando los Estados Unidos de Norteamérica (IBÉRICA, n.° 574, pág. 244).

La mayor parte de este petróleo es exportado por medio de una red de oleoductos que alcanza un desarrollo de 5736 km. y con una capacidad de conducción al punto de embarque de cerca de 12000000 de barriles diarios. Casi todos estos oleoductos llevan el petróleo a las grandes instalaciones terminales de embarque establecidas en las márgenes del río Pánuco. Otra gran red concluye en las costas de Tuxpán en el golfo de México, a lo largo del cual se encuentran establecidas siete grandes terminales de las que el petróleo es enviado a los barcos por tuberías submarinas. La capacidad actual de las grandes terminales de embarque establecidas en Tampico y en Tuxpán es tal, que por ellas pueden cargarse diariamente 38 barcos petroleros de 10000 toneladas.

Con el crecimiento de la producción ha habido necesidad de desarrollar en gran escala las instalaciones para el almacenamiento del petróleo (IBÉRICA, vol. XVI, n.° 394, pág. 164); en la actualidad se cuenta con una capacidad total de almacenamiento de 78366262 barriles, capacidad que en su mayoría está constituída por grandes tanques de acero de 55000 y 66000 barriles.

Para la refinación del petróleo existen actualmente 17 establecimientos, con una capacidad de refinación de 568000 barriles diarios. Estos establecimientos están en los puertos, en comunicación directa con los campos productores, lo que permite por un lado el franco abastecimiento de los mismos, y por otro el fácil y pronto embarque de los productos refinados, ya sea para su consumo en el país o para su exportación.

El valor del petróleo y derivados que exportó México en 1924 fué de 777719891 pesos mexicanos. Esta industria produce anualmente al gobierno mexicano unos 100 millones de pesos, es decir, 350 millones de pesetas.

Digitized by Google

Crónica general

La fuga del R-33.—El dirigible inglés R-33 fué construído en 1918-1919, y es gemelo del R-34 que realizó por vez primera la travesía del Atlántico (IBÉRICA, vol. XII, n.º 289, pág. 85). Tiene una capacidad de unos 60000 m.³, 195 m. de longitud y su armadura es de duraluminio.

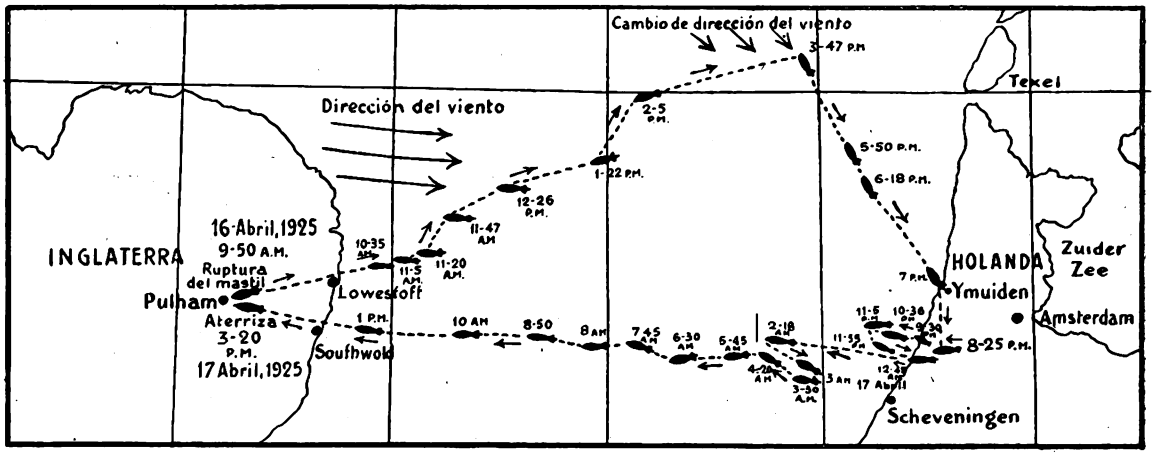
Sus últimos vuelos datan de 1921, y desde entonces estaba inactivo en el aeródromo de Cardington, sin que en tan largo período de reposo hubiese sufrido deterioro su armadura. Durante esta época, conforme asegura el señor Ruiz Ferry en un interesante artículo publicado en «Heraldo Deportivo», el Gobierno inglés ofrecía este dirigible para nuestras maniobras aéreas en África. A fines de 1924 se hicieron en el R-33 varios trabajos de reforma, y a principios del pasado abril, después de realizadas satisfactoriamente algunas pruebas, llegó felizmente a Pulham, donde quedó amarrado al mástil de anclaje que hemos descrito ya en esta Revista (Vol. XV, n.º 376, pág. 276). En breve debía emprender el dirigible un viaje a Egipto, para estudiar la influencia que los climas cálidos pueden ejercer en esta clase de aeronaves.

El día 16 del pasado abril, a las $9^h\ 50^m$, mientras descargaba una violenta tempestad, el R-33 rompió el extremo del mástil de amarre, y emprendió rápido y peligrosísimo vuelo; pasó por Lowestoft, en la costa del mar del Norte, a las $10^h\ 21^m$, atravesó este mar, llegó a las costas de Holanda y pudo entonces, calmada ya bastante la violencia de la tempestad, dirigirse a Inglaterra, y consiguió llegar a su punto de partida el viernes 17 a las $15^h\ 20^m$, después de un viaje de $29^h\ 30^m$ de duración.

Es de advertir que la aeronave, al desprenderse del mástil, quedó unos momentos dando cabezadas contra el mismo, por lo cual sufrió considerables desperfectos en su proa, que exigirán importantes trabajos de reparación; y aun más hubiera sufrido, de no haberse tomado inmediatamente la precaución de echar casi 2 ton. del agua que llevaba como lastre.

La emoción que en Inglaterra causó esta *escapatoria* del dirigible fué grandísima, y aunque el buque estuvo constantemente en comunicación con su base, no por eso dejó de temerse un desastre, dadas las condiciones en que navegaba con la proa averiada y resistiendo el empuje del viento en cuanto podía.

Durante este vuelo, el buque iba mandado por el teniente de aviación G. S. Booth, el cual llevaba como segundo al sargento S. W. Hunt y además 18 hombres de tripulación. El mayor Scott, que había quedado en tierra, daba órdenes por radiotelegrafía conforme a los informes que se le transmitían desde la aeronave.



Ruta seguida por el «R-33» durante su fuga del 16 del pasado abril

El haber podido el buque regresar a su base, se considera como una notable proeza.

Con esta ocasión el señor Ferry recuerda las ventajas que para casos parecidos reúne el amarre «telescópico», de que es inventor nuestro ilustrado colaborador, comandante Herrera; este sistema de amarre permite tener anclado el dirigible a la altura conveniente, incluso junto a tierra. Indudablemente este mástil telescópico es superior al de tramo metálico, sistema usado por ingleses y norteamericanos.

Observaciones sobre el régimen de las corrientes del estrecho de Gibraltar.—El Instituto español de Oceanografía, realizó en 1923, con el concurso de la Marina de Guerra, un crucero en el estrecho de Gibraltar y regiones limítrofes del Atlántico y del Mediterráneo. El *Almirante Lobo*, buque empleado para este objeto, reunía favorables condiciones para efectuar estudios en alta mar.

El número de observaciones realizadas fué muy elevado, y permite a nuestro colaborador don Rafael de Buen llegar a conclusiones de gran interés para explicar el mecanismo de las corrientes atlánticas y mediterráneas que pasan a través del estrecho de Gibraltar; conclusiones que dicho señor expuso en nota presentada a la Academia de Ciencias de París,

Digitized by Google

en la sesión que se celebró el 24 del pasado noviembre.

El régimen térmico de la superficie demuestra que las aguas del estrecho son más frías que las de las regiones vecinas del Mediterráneo y del Atlántico. Este curioso fenómeno no puede explicarse más que por la influencia de las aguas profundas del Mediterráneo, que suben hacia la superficie. Apoya esta idea la densidad de las aguas, porque, en efecto, las densidades a 0° demuestran que las aguas frías del estrecho de Gibraltar son más densas que las del Atlántico, y presentan, por consiguiente, caracteres completamente mediterráneos.

Esta ascensión de las aguas profundas, frías y de elevada salinidad, había sido ya observada por el mismo autor en la bahía de Algeciras, durante el crucero del *Averroes* en 1922; y se había observado además que estas aguas profundas mediterráneas suben a la superficie con cierta periodicidad, en virtud, según parece, de la influencia de la onda de marea del Mediterráneo.

Las aguas frías y densas se encuentran en el estrecho de Gibraltar hasta cierta profundidad. A la de 100 metros la zona E del estrecho ofrece densidades aun superiores a las que corresponden a la misma capa en el Mediterráneo.

Las aguas atlánticas que penetran en la superficie del Mediterráneo cambian muy rápidamente de caracteres al pasar la línea que une punta Europa con punta Almina; y el autor ha comprobado que la temperatura aumenta de una manera brusca. Este aumento debe ser ocasionado por una influencia mediterránea muy pronunciada.

Encuéntrase la explicación de este hecho al estudiar la temperatura de la zona del Mediterráneo cercana al estrecho de Gibraltar. Este estudio muestra la existencia de dos corrientes, que siguen respectivamente las costas del sur de España y las de Marruecos, entre el cabo Tres Forcas y punta Almina, y se dirigen de E a W.

La corriente que bordea las costas españolas había sido ya observada durante el crucero del *Averroes* en la bahía de Algeciras. Se trata de una corriente mediterránea que llega a penetrar hasta en la bahía de Algeciras, cuyas aguas apenas presentan caracteres atlánticos.

La corriente mediterránea se encorva al llegar a la península de Gibraltar, y encuentra, en dirección perpendicular, a la corriente atlántica que penetra por el estrecho. Debe seguramente formarse un remolino que motiva una mezcla de las aguas atlánticas y mediterráneas, cambiando rápidamente los caracteres de las primeras.

La corriente de aguas cálidas que sigue las costas de Marruecos en dirección del cabo Tres Forcas al estrecho, no se había observado todavía; y las observaciones del autor son las primeras que permiten afirmar su existencia. No se trata de una corriente mediterránea, sino únicamente de una corriente local, ocasionada por las aguas que se dirigen mar adentro directamente de punta Almina al cabo Tres Forcas y que al llegar a este cabo, producen una contracorriente en sentido inverso, que sigue las costas marroquíes, en dirección de E a W. Durante el tiempo empleado por las aguas en llegar de punta Almina a dicho cabo, y de éste a punta Almina, la elevada temperatura y la activa evaporación aumentan el grado térmico y la densidad de las aguas.

La corriente local de Marruecos encuentra la atlántica que penetra por el estrecho, en dirección perpendicular, y mezcla muy rápidamente sus aguas cálidas y densas con las aguas superficiales frías de origen oceánico.

Observamos, pues, que las aguas atlánticas que penetran por el estrecho de Gibraltar en dirección de W a E cambian inmediatamente sus caracteres al pasar la línea que une punta Europa con punta Almina, a causa de las dos corrientes que llegan del E, llevando aguas muy cálidas y densas. La mezcla de las aguas se hace más fácil, por la dirección perpendicular a la del estrecho con la cual llegan las corrientes costeras tanto españolas como marroquíes.

Aparato eléctrico para la determinación de grandes altitudes.—Un hilo calentado por una corriente eléctrica hasta unos 1000 °C alcanza su equilibrio de temperatura cuando toda la cantidad de calor desarrollada en la unidad tiempo, por el efecto Joule, se disipa por radiación y sobre todo por convección en la atmósfera circundante. Por consiguiente, la temperatura del hilo es función de la densidad de esta atmósfera, y es posible establecer una relación entre la presión y la temperatura de la masa gaseosa, por una parte, y la temperatura de equilibrio del hilo, por otra. Si el metal que constituye el hilo ofrece conveniente coeficiente de temperatura, la medida de la resistencia eléctrica del hilo servirá para determinar su temperatura de equilibrio y deducir de ella la densidad de la atmósfera. La intensidad de la corriente que atraviesa este hilo transportado a diversas alturas será, por lo tanto, función de estas alturas, y podrá servir para medidas altimétricas, cuidando de mantener el aparato a temperatura constante.

Basándose en estas consideraciones, los señores Huguenard, Magnan y Planiol han ideado un aparato para la determinación de grandes alturas, cuya descripción está contenida en nota presentada por dichos autores a la Academia de Ciencias de París, sesión de 16 del pasado marzo: su disposición es algo parecida a la del puente de Wheatstone, pero con dos baterías en serie, que forman dos lados opuestos del paralelogramo, mientras los otros dos los forman el hilo doble de platino y una resistencia compensadora.

Este aparato ofrece la particularidad de ser tanto más sensible cuanto mayor es la altitud; con respecto a los barómetros, es unas 8 veces más sensible al llegar a una altura de 14000 metros. Por otra parte ninguno de los órganos que lo constituyen presenta histéresis; además, es muy fácil lograr que el instru-

Digitized by Google

mento sea insensible a las variaciones de temperatura exterior, pues basta para ello emplear una resistencia compensadora que posea el mismo coeficiente de temperatura que el hilo de platino calentado por la corriente eléctrica.

Por otra parte, la influencia de la humedad es despreciable en las grandes altitudes, por razón de la baja temperatura de la atmósfera. En efecto, a 50° bajo cero, temperatura cercana a la de la estratosfera (capas superiores a 15 km.), la tensión máxima del vapor de agua es solamente de 0'034 milímetros.

Parece, pues, que con este aparato se haya llegado al desiderátum de los aeronautas, que sentían la falta de uno sencillo y que reuniera tales condiciones.

Conferencia internacional esperantista.—En el número anterior de IBÉRICA (577, página 295), dimos cuenta de la reunión que había de celebrar la Conferencia internacional para el empleo del esperanto en las ciencias puras y aplicadas.

La sesión inaugural de la Conferencia habrá tenido lugar el día 14 de mayo, a las ocho y media de la noche, en el gran anfiteatro de la Sorbonne, bajo la presidencia de M. Charles Richet, miembro del Instituto. Estaban nombrados para disertar sobre «El esperanto lengua auxiliar internacional»: *a)* en las ciencias, M. Daniel Berthelot, miembro del Instituto. *b)* en la T. S. H., M. Pierre Corret, vicepresidente de la Sociedad francesa de estudios de T. S. H. *c)* en el comercio, M. André Baudet, tesorero de la Cámara de comercio de París.

Además se había de dar un curso de esperanto en un cuarto de hora con proyecciones, y terminar con una alocución en esperanto de M. Edmundo Privat, presidente del Comité central esperantista.

Las sesiones se habrán tenido en el gran anfiteatro del Instituto oceanográfico, el 15 y el 16 de mayo, a las 10 y a las 15. Componían el programa: I. Elección de la Mesa presidencial. II. Informes acerca de la actuación de las asociaciones esperantistas científicas y técnicas desde su fundación y acerca de los resultados obtenidos (Asociación científica, Asociación de los médicos, abogados, etcétera). III. Estudio de los medios que han de emplearse para realizar los votos expresados por los miembros de la Academia de Ciencias y las asociaciones científicas francesas en favor de la difusión del esperanto en los centros científicos y técnicos, a saber: 1.º Acción de las personas y entidades siguientes, con el alcance y naturaleza del concurso que ha de exigírseles: *a)* Autoridades e instituciones oficiales nacionales. *b)* asociaciones científicas y técnicas, nacionales e internacionales, congresos internacionales. *c)* organismos internacionales oficiales o privados. *d)* directores de casas editoriales y de publicaciones periódicas. *e)* sabios, técnicos y casas, sociedades o compañías industriales. 2.º Atribución a la Asociación científica esperantista y misión de asegurar el cumplimiento de las resoluciones de la Conferencia y de seguir sus resultados. Asamblea general de esta Asociación; adopción de sus estatutos; elección de la Mesa para 1925-26. Relaciones con las demás asociaciones técnicas esperantistas. Conferencia anual durante los congresos universales esperantistas. 3.º Medios de llevar la colaboración de la Asociación a la Comisión y al Instituto de cooperación intelectual de la Sociedad de las Naciones. 4.º Método actualmente empleado para establecer los vocabularios técnicos: medios de acelerar este trabajo y de publicar los resultados. 5.º Presentación de un nuevo método para enseñar el esperanto a los sabios y a los técnicos. 6.º Adopción de los votos que expresen las conclusiones de los estudios precedentes.

Nuestro colaborador el teniente coronel señor Inglada nos dará cuenta del resultado de esta reunión y de los acuerdos que en ella se hayan tomado.

El descubrimiento del continente antártico.—Ha sido muy general la opinión de atribuir a J. C. Ross, el descubrimiento del continente antártico en 1841, fecha en que señaló la situación de la Tierra de Victoria del Sur; pero hace algunos años el doctor W. S. Bruce manifestó la opinión de que el verdadero descubrimiento se realizó en 1820, cuando E. Bransfield vió por primera vez la que se llama Tierra de la Trinidad, que es una parte de la sección del continente antártico que hoy se conoce con el nombre de Tierra de Graham.

El teniente R. T. Gould publica en *Geographical Journal* del pasado marzo, un artículo en el que apoya, hasta hacerla evidente, la opinión del doctor Bruce. Si bien es cierto que ha desaparecido el diario de ruta del buque *Williams*, en que navegaba Bransfield, existen, sin embargo, relaciones contemporáneas de su viaje, y una de ellas, junto con cartas del propio Bransfield, de las que al principio no se había hecho caso y que posee ahora el Almirantazgo, muestran claramente que en 1820 divisó la extremidad septentrional del continente, en las proximidades de la montaña que lleva actualmente su nombre.

El artículo del teniente Gould va acompañado de un mapa, en que se señalan los descubrimientos de Bransfield, y se indica la probable ruta que siguió éste en su viaje, ya que no puede señalarse de modo exacto, faltando el diario del *Williams*.

Faro para la navegación aérea en Dijón.—El primero de una serie de faros para el tráfico aéreo que señalarán la ruta de París a Argel, se inauguró el 18 del pasado abril en Dijón.

Se halla instalado en los alrededores de dicha ciudad, en la cúspide del monte África, a una altura de 550 metros; su luz tiene una intensidad de 874 millones de bujías, y da cada cinco segundos un destello que en noches claras será visible a la distancia de cerca de 500 km. y en noches brumosas a la de 300 km.

Un faro semejante a éste será construído en breve en los alrededores de París.

Digitized by Google

Aplicación del cartón asfaltado en Agricultura.—Ch. Eckart, antiguo director de la estación experimental de la *Unión de azucareras de Hawai* ha tenido la idea de recubrir con cartón asfaltado las tierras de labor, con el objeto de aumentar su fertilidad. Este recubrimiento del suelo con una hoja de cartón impermeable y de color oscuro, tiene efectivamente algunas ventajas, confirmadas plenamente por varias experiencias hechas ya en grande escala, o sea en extensiones de muchos kilómetros cuadrados.

El primer efecto beneficioso es aumentar la absorción del calor solar; y por lo mismo la temperatura del suelo experimenta también un ligero aumento, unos 2° o 3°, que favorece mucho la actividad de todas las funciones de nutrición: de aquí el nombre de *Thermogen* dado a este producto por la *Barber Asphalt Paving Co.*, que se dedica a su fabricación. Sabido es, en efecto, que los cuerpos de color negro tienen un gran poder absorbente sobre el calor luminoso como el del sol; en cambio, durante las noches las pérdidas por irradiación son menores. Además, con esta protección se hace menos activa la evaporación de la humedad contenida en el suelo, como lo vemos cotidianamente en nuestros jardines, donde al levantar una piedra encontramos que la tierra de debajo conserva bastante frescura, aun en los días más calurosos. En tercer lugar se impide o dificulta notablemente el desarrollo de las malas yerbas. Finalmente, el agua de lluvia se aprovecha mejor, pues es conducida casi totalmente junto a la misma planta; y en caso de fuertes aguaceros, se forma menos cantidad de barro, el cual al secarse y endurecerse luego por el calor del sol, impide la vida y la acción beneficiosa de las bacterias fertilizadoras del suelo.

Fig. 1.ª Colocación a brazo de las tiras del *thermogen*

La práctica de este notable procedimiento es bastante sencilla. La piezas del *thermogen*, tal como vienen de la fábrica, se montan en un eje con dos ruedas, y se desarrollan en largas tiras paralelas bastante juntas, sobre el suelo, previamenente arado y rastrillado. Esta operación pueden ejecutarla fácilmente a mano dos hombres (fig. 1.ª); un tercer operario sigue inmediatamente detrás, y recubre con tierra los dos bordes de cada tira, dejándola así bien sujeta y estabilizada contra la acción del viento. Para grandes extensiones es preferible el empleo de una máquina (fig. 2.ª), la cual empieza por rastrillar el suelo, abre en él dos surcos que corresponden a los dos bordes, dobla éstos un poco hacia abajo, y los recubre con la tierra extraída del surco. Junto a dichos bordes lleva generalmente el cartón una serie de agujeros que es el lugar donde después se insertarán las semillas o pequeñas plantas que se han de proteger.

Los resultados son ciertamente notables, principalmente en países de mucho sol; citaremos algunos de ellos. En una plantación de ananas o piñas de América, de 149 km.² (fig. 3.ª), el aumento de producción sobre la de los terrenos colindantes fué del 23 % en la primera cosecha: en la segunda llegó hasta el 40 %. El director de la *Hawaiian Pineapple Co.*, Jaime D. Dole, se expresa así en su informe: «Este medio de protección imposibilita prácticamente la propagación de las malas yerbas, y hace mucho menos necesarias las escardas, las cuales, por lo demás, se practican con facilidad y sin necesidad de perjudicar las plantaciones. El resultado de esto es un aumento proporcional en el desarrollo de la planta útil, al cual contribuye también notablemente el grado mayor o menor de humedad que siempre conserva el suelo, y que es una defensa eficaz contra las más pertinaces sequías. En los grandes aguaceros impide la aglutinación de la tierra y su endurecimiento consiguiente. El trabajo de colocación es insignificante, y el rendimiento se ve aumentado en 20-25 %».

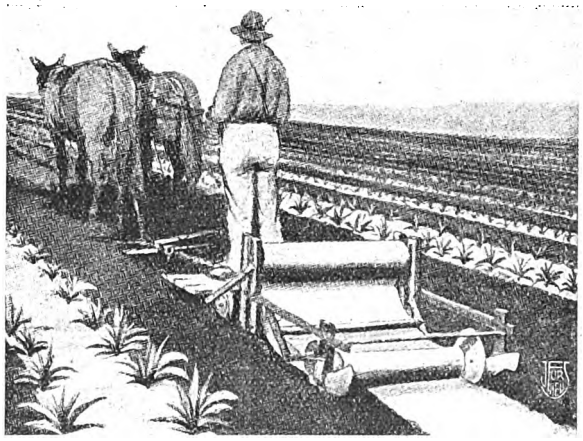


Fig. 2.ª Colocación del *thermogen* por medio de una máquina que dobla los dos bordes automáticamente y los recubre con tierra

La *Olaa Sugar Co.*, de Hawai tiene aplicado el procedimiento a sus plantaciones de caña de azúcar, en una extensión de 12 km.² El aumento de produc-

Digitized by Google

ción ha sido del 10 %, y en los trabajos de labranza ha habido una reducción del 52 %. En una plantación de tabaco el aumento en la cosecha de hojas llegó al 78 %. En Indiana (E. U. de N. A.) el rendimiento de una plantación de tomates, que solía ser de unos 190 hectolitros por hectárea, subió a 288 hectolitros, con mejora no menos notable en la calidad y magnitud de los frutos; además, en los principios de la recolección en que la estima del fruto es mucho mayor, los campos cubiertos ofrecían una producción tres veces más abundante que los descubiertos. En California la producción de un campo de cohombros aumentó en 40 %, con sólo dos labores de azada y un riego artificial, en vez de los tres y dos respectivamente que antes eran necesarios. En la fig. 4.ª se ponen de manifiesto algunos de estos resultados comparativos en tabaco y tomates.

Fig. 3.ª Aspecto de una plantación de ananas (piña de América) en Hawai, recubierta con el *thermogen*

En Europa no se ha introducido aún el procedimiento, pero se están haciendo ya algunos ensayos de adaptación del mismo a nuestros climas. En particular, en Alemania, la *Verein Deutscher Dachpappen fabrikanten* está realizando importantes trabajos relativos a la posibilidad de fabricar en el país el cartón alquitranado, en sustitución del asfaltado procedente de Norteamérica.

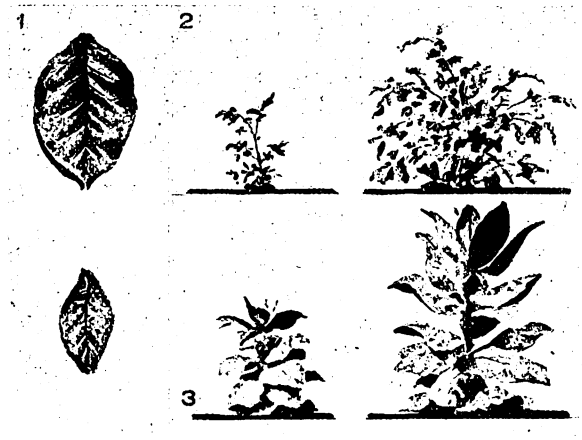


Fig. 4.ª Resultados comparativos. 1. Tamaño corriente de una hoja de tabaco de una plantación cubierta con *thermogen*, y tamaño de las hojas mayores de una plantación no cubierta (alto y bajo respectivamente). 2. Aspecto de dos plantas de tomate de dos meses, en iguales circunstancias. 3. Íd. íd. de dos plantas de tabaco turco de una plantación de Cawalla (Grecia)

Augusto Wassermann.—El día 16 del pasado marzo falleció en Berlín el profesor alemán Augusto von Wassermann, que había nacido en Bamberg (Baviera) en el año 1865.

Siguió la carrera de medicina en Munich, y una vez terminada realizó estudios de investigación en Estrasburgo, Viena y Berlín, donde tuvo por maestro a Roberto Koch, y con él estudió las enfermedades infecciosas. En 1903 fué nombrado profesor titular de la Universidad de Berlín; cuatro años más tarde ingresó en el departamento de terapéutica de investigación de sueros de la misma Universidad, y en 1913 se le nombró director del Instituto del emperador Guillermo, dedicado a terapéutica experimental y situado en Dahlem, cerca de Berlín.

El nombre de Wassermann es muy conocido por la llamada reacción de Wassermann, que descubrió en colaboración con sus discípulos Bruck y Neissen.

Se le deben también notables trabajos realizados en colaboración con Ehrlich relativos al tratamiento de la difteria por antitoxinas, y otros referentes a la inoculación contra la fiebre tifoidea, cólera y tétanos. Hace pocos años se dedicó a estudiar el tratamiento de la tuberculosis; y en el congreso médico alemán celebrado en octubre último presentó un trabajo sobre la serodiagnosis del cáncer. Escribió artículos, que llamaron justamente la atención, en las principales revistas médicas.

Líneas aéreas suizas.—Con gran actividad está trabajando Suiza para el desarrollo de las rutas aéreas a través de su territorio y puede asegurarse que en el próximo verano habrá siete, o quizá ocho, líneas aéreas en servicio.

Son éstas: Ginebra-Zurich - Munich - Viena - Budapest, establecida en 1923; Zurich - Basilea - París - Londres, inaugurada el año último; París - Basilea - Zurich-Innsbruck - Viena - Budapest, que se ha inaugurado recientemente; Basilea - Bruselas - Rotterdam - Amsterdam, establecida el año pasado, y las nuevas líneas Zurich-Hamburgo-Copenhague-Malmö, y Zurich-Francfurt-Berlín-Estockholmo, que acaban de ser inauguradas este año.

En el próximo junio empezará a prestar servicio la línea Lyon-Ginebra-Basilea, y probablemente a últimos de este año se inaugurará la línea Basilea-Karlsruhe-Francfurt. Se hallan ya muy adelantadas las negociaciones para establecer una línea transalpina, desde Ginebra a Milán, de la que se realizarán algunos ensayos en los meses del próximo verano.

Digitized by Google

MIEMBROS Y CINTURAS DE LOS VERTEBRADOS TETRÁPODOS (*)

La ley biogenética.—Dejando para que el lector de la obra saboree por sí mismo en ella el capítulo que cierra su primera parte (pág. 432-480) y toda la segunda que trata del valor morfológico y homologías de las cinturas y miembros (pág. 481-535), pasemos a la tercera, dedicada a la crítica del transformismo.

Encabézala el autor con la embriología (páginas 536-581), ya que, a juicio de muchos biólogos, en ella radican las bases morfológicas del trasformismo. Si fuera verdad que los embriones mostraban en su desarrollo una complicación gradual cuyos principales estadios respondiesen al estado permanente de las formas inferiores; si conservasen órganos inútiles y transitorios que no condujesen para el organismo definitivo y solamente pudieran interpretarse como huellas estampadas de otros tipos, habría en ello fuerte presunción en pro del transformismo.

Pero, ¿hay paralelismo entre los estadios embrionarios de animales superiores y ciertas formas inferiores? ¿Hay órganos inútiles que nada dicen con el conjunto orgánico ni con su desarrollo?

Ya cuando le brindaba la ocasión, iba previniendo Vialleton la respuesta a estas preguntas, apuntando la desaveniencia entre los hechos y las exigencias de la ley biogenética de Haeckel o la ley patrogónica de Perrier. Recuérdese el caso del embrión de ornitorrinco (pág. 247-248), cuyo ilión estaba inclinado con el sácrum unos 14° a la sazón en que medía el embrión 0'22 mm., ángulo que sube a ser de casi 30° cuando adquiere el animal toda su talla, y es hasta de 65° en un animal viejo. Es decir que, según la edad, va el ángulo apartándose cada vez más del valor de mamífero y acercándose al valor de reptil contra la ley biogenética.

También en la página 181 se había dicho que el proceso de osificación del esternón de las aves, seguía en una gran serie de ellas camino distinto del señalado por la ley biogenética. En la pág. 450 salía burlada esta ley, puesto que la igualdad de las dos tiras del antebrazo de los quirópteros no era porque su embrión se viera forzado primeramente a tomar estadios ancestrales, sino porque sencillamente se trata de un comienzo cartilagíneo del radio y cúbito, y el comienzo debe ser idéntico para entrambos huesos.

Ahora léase en su natural sinceridad el párrafo encerrado, como en rico mineral, en las páginas que hemos pasado en silencio. Estudiando el esqueleto precartilagíneo del pie de los artiodáctilos, adujo Vialleton en la pág. 440 la conclusión experimental de Retterer, a saber, que en los caballos sólo el radio precartilagíneo medio tiende a ocupar todo el plano anterior del basópodo y del metápodo, pues los otros dos laterales quedan rezagados sin llegar en su avance ni a tocar la parte falángica del medio, y jamás en su fase ulterior van seguidos de falanges. Esto lo afirmaba el experimentador Retterer en 1902: mas afirmación tan categórica no arredró a Osborn para que en 1921 escribiese con todo aplomo, que el segundo y cuarto dedo persisten durante muchos meses en los primeros tiempos de vida intrauterina: frase que muestra, dice Vialleton, de qué manera se tratan en los libros de vulgarización las cuestiones referentes a la ley biogenética.

Dos son, a su juicio, las causas principales de los errores cometidos por los partidarios de esta ley. Se toma por desarrollo independiente de las partes lo que sólo tiene razón de ser en orden al conjunto orgánico, y se dan funciones a los brotes indiferenciados, cuando sólo son preparaciones para sacar de ellos el organismo diferenciado.

Es hoy un hecho admitido en Biología, que el organismo no preexiste en el óvulo, sino sólo virtualmente. Los fenómenos epigenéticos obedecen a las leyes comunes a toda construcción, a toda sucesión ordenada en la formación de las partes del edificio, y obedecen también a las leyes biológicas, según las cuales el organismo se compone de células. Las células son los sillares de que se hace el edificio orgánico, pero sillares no traídos de canteras exteriores, sino formados uno a uno con los procesos nutritivos y prolíferos internos. Mucho más fácil es construir el organismo con células nuevas que vayan uniéndose, transformándose, plegándose en membranas, tubos, fibras, que si en un plasmódium gigantesco se formaran oquedades y entre ellas se tendieran fibras, láminas, trabéculas, órganos (pág. 538).

En el desarrollo embriogénico hay que partir por dividir el óvulo en dos células para que, crecidas convenientemente, sean a su vez subdivididas hasta lograrse el número suficiente de las que deben integrar el organismo. Mas al mismo tiempo que se las va obteniendo en el número debido, se las va dando la forma y el modelado conveniente a los parciales órganos, cuyo conjunto armónico constituye el organismo completo. El primer conjunto de células salidas del óvulo reviste una forma ovoide o esférica, denominada mórula. Pero el estadio mórula no es una repetición de una colonia ancestral de células independientes y que siempre se reproducen viviendo en colonia global, sino que es un estadio de paso.

Que después, siguiendo un orden de construcción maravilloso, las células arracimadas del estadio mórula se alineen formando hojas en el estadio blástula, las cuales a su vez, si son del reino animal, se doblen y enchufen a modo de copa de paredes dobles en la fase gástrula, nada tiene de común sino una semejanza de proceso arquitectónico para equiparar entre sí las gástrulas del equino, del celentéreo, del braquiópodo, del anfioxus. Se trata de una construcción

(*) Continuación del artículo publicado en el n.° 575, pág. 265.

Digitized by Google

preliminar, no de una repetición de forma ancestral.

En seguida se forman tejidos, con los tejidos órganos, con los órganos aparatos, con los aparatos el organismo cabal. Y siempre se sigue la misma ley de construcción, se va de lo sencillo a lo complicado, de lo común e indiferenciado a lo singular y distinto. Todos los tejidos del grupo conjuntivo están al principio representados por el mesénquima, y poco a poco salen las diferentes variedades, fibrosa, cartilagínea, ósea, en el orden que el tiempo y las condiciones orgánicas lo exigen. Antes el cartílago, luego el hueso: ya que el cartílago puede alimentarse sin vasos que todavía no están desarrollados, y puede cambiar de forma, creciendo en los intersticios libres.

Por eso la sucesión del tejido conjuntivo en las fases conjuntiva, cartilagínea y ósea, no es en los mamíferos una repetición del anfioxus o vertebrados inferiores con esqueleto cartilagíneo, sino una condición mecánica necesaria para sacar el hueso (p. 541).

Los primeros brotes que aparecen en las hojas embrionales están igualmente sujetos a las condiciones de la organización. Para sacar las vértebras debe antes diferenciarse el mesodermo axial y dar las protovértebras donde quiera que se halle ese mesodermo, aun en la región cefálica y en la región caudal. Desaparecerá en la cefálica, cuando haya concurrencia de partes: aparecerán en el sácrum del embrión protovértebras libres en series regulares, antes que miembro posterior ni bacinete se hayan formado. Pero ni las protovértebras de la cabeza ni las del sácrum significan centros de filogenia, islas conservadas en la inundación evolucionista: sino son estadios preparatorios en vías de complemento.

No cesan los transformistas de citar como ejemplo perentorio de la ley biogenética, la presencia de los arcos aórticos, encerrados como en estuches en los mal llamados branquiales. Mas no atienden, dice Vialleton, a que los aórticos son necesarios en la epigénesis y desarrollo: porque son vías de comunicación entre el corazón situado en la parte ventral del intestino con la aorta colocada en la cara dorsal. Ni salen todos juntos, sino uno en pos de otro, ni son idénticos entre sí, sino moldes para sacar piezas distintas. Y no ha sido poco darles a estos arcos aórticos su función temporal mientras se establecen los vasos sanguíneos: porque error fundamental es el enseñado por la ley biogenética, cuando toma los brotes como órganos ya acabados con sus funciones, tales cuales son los órganos de la escala inferior animal de que por semejanzas metafóricas se pretende hacerles derivar. Ya Baer en 1828 y un siglo después Hertwig en 1906, y Vialleton en 1908, 1911 y 1916, insistieron en que los brotes no son órganos destinados a funciones, sino caminos para sacar órganos, establecidos los cuales, vengan después las funciones.

Innumerables ejemplos aduce el autor para ilustrar y probar su aserto; y, para no salirnos de los arcos aórticos, comencemos por desechar el nombre de arcos branquiales, dado a los estuches que los guardan, sin otro justificante que el de aproximar por sistema los embriones de amniotas y peces. Porque los arcos branquiales, o mejor dicho viscerales, tienen en todos los vertebrados la función organogenética de formar parte de las paredes laterales de la extremidad cefálica, son estuche para los arcos aórticos, engendran glándulas especiales (tiroides y timus), pero no se hienden ni cubren hojas branquiales y respiratorias, sino solamente en los peces: hecho que no autoriza a ver derivaciones ancestrales en los amniotas (pág. 546-551) (1).

Los brotes cumplen con su destino organogenético y desaparecen como tales, a no ser en los casos en que parándose la diferenciación quedan como resíduos embrionarios. Así en los cetáceos misticetos queda el brote del miembro posterior a medio andar en su vía organogenética. ¿Son en ese caso formas ancestrales repetidas en recuerdo de tiempos pasados y de formas inferiores? No, sino son, como los otros brotes más afortunados, simples vías para el desarrollo orgánico, con la diferencia de que en ellos el desarrollo no se terminó (pág. 555).

Sólo oscuridades se han recogido con la ley biogenética. Nace la glándula tiroides por invaginación medianera e impar del epitelio del piso de la boca y unido a éste por cierto tiempo con un canal epitelial. ¿Cómo lo han interpretado los transformistas? Es, dicen el tiroides, una glándula primitivamente de secreción externa que, perdido más tarde el canal excretor, se hizo glándula endócrina. Pero se han olvidado de la importancia que muy luego tiene la función de la tiroides para considerarla tardía, secundaria y adventicia. Apelan para su defensa a la glándula exócrina, que en las larvas de los amnocetas aparece en el punto correspondiente a la tiroides. Pero esa glándula, replica Vialleton, nada tiene que ver con la tiroides, sino su posición topográfica: es una glándula distinta, de mucus, destinada a filtrar y contener todas las impurezas del fango de que el animal se nutre, a fin de que no se obstruyan los orificios branquiales interiores, alineados detrás de las paredes del conducto excretor de la glándula. Ya se ve que los transformistas están dominados por el culto ancestral y por fantasmas de antepasados.

Las series arbitrarias establecidas por Haeckel para la genealogía humana, ya no se toman en serio, ni forman cadena continua, ni dan sino semejanzas metafóricas y en muy parciales órganos. Querer fundar un anillo genealógico atendiendo solamente a un órgano, excluyendo a todos los otros y a su conjunto, es demasiado apriorismo y audacia temeraria. Agarrarse como a aldabas a los arcos branquiales es tenacidad ciega. Empeñarse en ver pruebas de la ley biogenética en la perfección relativa de ciertas larvas de crustáceos, respecto del organismo adulto uniformado para la vida parasitaria, es desconocer que la

(1) Véase, en esta misma cuestión de los mal llamados arcos branquiales, Pujiula, S. J. «Embriología del hombre y demás vertebrados». Barcelona, 1923, pág. 11, 13, 14, 15, 46, 277, 280, etc.

Digitized by Google

vida es teleológica, y que por tanto debe poner más órganos en la larva mientras tenga que vivir independiente que en el estado adulto, en el cual estorbarían para la vida parasitaria los órganos de la vista, y los apéndices de movimiento. Tubo digestivo y sentido táctil es lo que a ese adulto le conviene. No es, por tanto, recuerdo ancestral, es necesidad para la vida el que la larva posea órganos de relación que luego se pierden en el estado adulto (pág. 575).

El que la estructura específica aparezca en el embrión, cuando apenas comienzan a desarrollarse los varios brotes nacidos, quita toda probabilidad y posibilidad a las repeticiones ancestrales. Antes de esa estructura específica sólo hay una común y general a todos los embriones de grupos tan abundantes y variados como los de una clase entera, y del todo impropia para ser organismo terminado de ningún viviente, por inferior que se le suponga.

Pecado de juventud, enmendado aunque no del todo (pág. 577), es atribuir a la palabra herencia un sentido y virtualidad tal, que hacían los transformistas del cuerpo humano un museo de antigüedades; aquí los peces, acullá los monotremas, y en distintos sitios, las serpientes, las aves, los osos, los monos, con ser animales tan distanciados entre sí, todos tomaban parte en la repartición que del cuerpo humano hacía el transformista (pág. 577).

La herencia es el poder de trasmitir por tendencia intrínseca a la prole, además de los caracteres específicos, los individuales de los padres, no acumulándolos, sino regulándolos, y conservando a la especie el vigor necesario para su conservación, reparando los daños que la enfermedad y demás accidentes nocivos estampan en el organismo. En virtud de la herencia, individuos de una misma especie señalan en su desarrollo curvas ascendentes con ligeras ondulaciones en un lado o en otro de la línea media o normal.

Algo intrínseco hay en el óvulo para dirigir el desarrollo a un término constante. Ajeno de la verdad es afirmar con los partidarios de las causas actuales, que el óvulo es tan indiferente para dar éste u aquél organismo, como el agua de una cascada para mover una turbina o para correr por la llanura. «Eso es olvidar—dice Vialleton—que el agua no es un ser vivo ni un sistema cerrado, obligado a seguir una ruta so pena de perecer; sino que es un cuerpo inerte cuya figura se amolda a la de cualquiera de los recipientes que la contienen, y no actúa sobre ellos sino con las propiedades generales físicoquímicas, sin traer consigo nada personal (quiere decir inmanente), como es el caso para todos los vivientes» (pág. 579).

Si los seres vivientes fueran como piensa el transformismo, seres en vías de cambios perpetuos e ilimitados, podría imaginarse que tales transformaciones dependían de las causas actuales, y podría admitirse noción tan extraña y amplia de la herencia: la de una capacidad pasiva para recibir los cambios impuestos por las causas exteriores y de conservarlos por inercia biológica. Pero no hay tal, no hay nada de eso. Los tipos de organización (los comprendidos en la sistemática entre los tipos y los órdenes inclusive, pág. 675), es decir, los tipos cuyas diferencias mutuas radican en la diversidad de naturaleza y cuyos organismos salen de brotes propios del filum y no son meros complementos, perfecciones, reducciones, de tipos próximos, sino cosa distinta, organismos diversos (pág. 675); tales tipos persisten con increíble fijeza a través de los tiempos más lejanos y de las vicisitudes más considerables. Por eso, imposible es referir su aparición o desaparición a las causas actuales (p. 579).

No son los seres vivientes sencilla combinación de partes individualmente modificables por las causas externas, sino verdaderos sistemas de equilibrio y coordenaciones con lazos internos de unión poderosa (pág. 579). Ni puede apoyarse la teoría de las causas actuales en el moderno descubrimiento de las sustancias morfógenas (las secreciones tiróideas, del timus, de la hipófisis, de las cápsulas suprarrenales, etc.) que tan eficazmente concurren al desarrollo del esqueleto y más generalmente al de los tejidos conjuntivos. Porque una cosa es que tales excitantes bioquímicos cooperen al desarrollo, y otra cosa que determinen cuál debe ser la estructura orgánica del miembro a cuya formación contribuyen. Ni la orientación de los miembros, ni la forma esencial de los huesos, ni la relación angular de los que se articulan para integrar la cintura y miembros, se modifican por las dosis mayores o menores de tiroidina. No influyen en el tipo específico del organismo, sino en su constitución robusta o endeble o en su mal estado. Antes que la tiroidina se elaborara, ya el embrión tenía esbozado su tipo estructural específico, y mal puede explicar la constancia del tipo el azar de hallarse juntas las causas actuales que para la organización se invocan. Termina su exposición Vialleton, que no hemos querido puntualizar usando el tecnicismo filosófico, con las palabras de Brachet (a. 1921): «Es verdad que se ha pretendido, y todavía pretenden algunos autores, que las verdaderas causas de los diversos aspectos que va revistiendo el germen en el curso de su desarrollo embrionario, no tienen su origen y raíz dentro de él, sino que deben atribuirse a las acciones mutuas entre el germen en cada uno de sus estadios y el medio ambiente en que vive. Tal interpretación es insostenible, ya que contradice a todos los hechos descriptivos y experimentados que se conocen. Sobreabundantemente demostrado está que al segmentarse el óvulo y al desarrollarse en el embrión, no actúa el medio sobre él, de otro modo que como factor necesario, mas de ninguna manera como causa determinante» (pág. 580).

¿Merece, pues, el honroso título de ley la ficción biogenética de la repetición de tipos ancestrales inferiores en los organismos superiores? Hora es que se la destierre de los manuales en que la juventud se educa.

(Continuará)

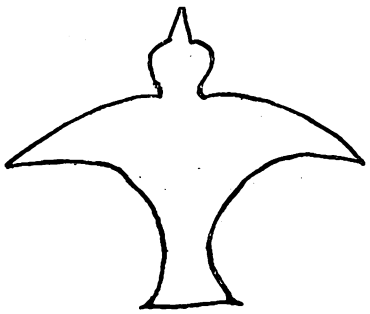
José M.ª Ibero, S. J.,
Prof. de Cosmología.
Colegio de S. F. Javier (Oña-Burgos).

Digitized by Google

EXPERIENCIAS DE ELECTROSTÁTICA

Las experiencias fundamentales de Electrostática, suelen efectuarse en las clases mediante el péndulo eléctrico, el plano de prueba, el electroscopio, etc.; mas es el caso que, parte por el peso excesivo de las piezas móviles, parte por falta de aislamiento, sobre todo en países húmedos y en tiempo de invierno, muchas de esas experiencias salen mal, o a lo menos, no con la limpieza conveniente para que los discípulos queden entusiasmados. De modo más seguro y mucho más llamativo se pueden efectuar esas experiencias por otros procedimientos que, por no haberlos visto publicados, voy a describir aquí muy brevemente.

I. En vez del electroscopio o péndulo de médula de sauco, se usa un pedacito de pan de oro, o mejor de aluminio, que es más ligero y menos pegajoso; y para mayor vistosidad se le da la forma de pájaro. Nada más fácil que recortarlo: la hoja de aluminio se coloca entre dos papeles, en uno de los cuales se ha trazado el perfil del pájaro, y con unas tijeras se cortan los papeles y la hoja, siguiendo los contornos de la figura dibujada. En el grabado adjunto reproduzco la forma y el tamaño del que yo uso.



Lanzado el pájaro al aire con la mano o con un papel, desciende muy lentamente planeando. Si se le acerca una barra electrizada, ya a los 50 cm. aun en tiempo húmedo se nota la atracción. Dejando que llegue al contacto, no queda adherido a la barra como suele ocurrir con el péndulo, sino que rebota, y durante largo rato conserva la pequeña carga eléctrica recibida. Se puede entonces hacerle subir, bajar y moverse en todas direcciones, de prisa o despacio. Da también sobrado tiempo para electrizar por frotamiento otra barra y hacer ver que la segunda atrae al pájaro en vez de repelerlo como la primera, y demostrar, por tanto, la existencia de las dos clases de electricidad. De otro modo, aun más vistoso, se puede hacer la experiencia y es, cargar un conductor sobre el cual se ha colocado antes el pájaro: éste levanta el vuelo inmediatamente; y si la electrización es por influencia, vuela del inductor a la cara más próxima del inducido, con lo que indica que las electricidades próximas, son de signo contrario. Metido el pájaro en una esfera metálica hueca, que tenga una abertura, o mejor bajo una campana de tela metálica, por mucha que sea la carga eléctrica del conductor, el pájaro no se rebulle, señal de que la acción eléctrica es nula relativamente a los puntos interiores del conductor.

II. Aun más vistosas son las experiencias entre los polos de la máquina de Wimshurst. Separadas las bolas 20 cm. y cargada la máquina, se deja caer el pájaro, y se le verá a veces flotar en el aire, inmóvil; con más frecuencia aletea cerca del polo negativo a distancias hasta de 6 cm., y entonces reposa, o más ordinariamente, gira sobre el eje que va de punta a punta de las alas; si disminuye la velocidad de la máquina, se acerca a la bola sin dejar de girar; y al pararla se pega a veces a la bola; pero lo más común es que se dispare al aire. Si entonces se acercan los dos polos a unos 10 cm., revolotea de uno a otro, remedando el vuelo tembloroso y errabundo de una mariposa. Cuando el pedacito de aluminio es pequeño, gira en torno de la bola según un círculo máximo, y a veces aun en torno de la varilla que la sostiene, con lo cual tenemos un molinete eléctrico de nuevo sistema. Entre las dos bolas de la máquina en actividad escarcea también muy bonitamente una pequeña vedija de algodón previamente escarmenada o deshilachada. Cuando la distancia es de 10 cm. y la máquina va de prisa, el movimiento de la pelotilla entre bola y bola es tan febril, que semeja una cinta continua; a mayor distancia entre las bolas da grandes saltos que se alargan hasta 50 cm. y más. Todavía más curiosos son los movimientos de una pluma desflecada, o simplemente de una barbilla de plumas. Estando la máquina en actividad con sus dos polos a unos 30 cm., se deja caer sobre uno de ellos una barba de pluma desflecada. De ordinario queda sobre la bola y allí se retuerce, se yergue, se estira como buscando un punto de apoyo, y por fin, de un formidable salto, gana el otro polo, donde repite las mismas contorsiones. Un trocito de pluma con ocho barbas destrenzadas contrahace perfectamente los movimientos de una araña. El experimento ofrece curiosas variantes, si se repite con distintas distancias entre polos, como también al acercar un cuerpo, p. ej. la punta de un lápiz.

III. En todos estos casos los movimientos se verifican siempre aproximadamente según las líneas de fuerza del campo electrostático: pero no ofrecen una visión de conjunto del mismo. Las líneas de fuerza pueden hacerse visibles colocando una ancha lámina de vidrio sobre las dos bolas distantes entre sí unos 15 cm., y soltando por encima algunos hilos de cáñamo de hasta 10 cm., los cuales se orientarán en la dirección de las líneas de fuerza: y su posición cambiará si se hace girar el cristal. Este experimento hace ver la dirección de las líneas de fuerza en un plano. En el espacio pueden hacerse visibles también espolvoreando el vidrio con recortes de pluma de unos 2 cm., que al pasear por debajo del vidrio el cuerpo electrizado, se yerguen o se inclinan a un lado y otro, lo mismo que las limaduras de hierro bajo la acción de un imán

Digitized by Google

poderoso. Pero aun así, sólo se hacen sensibles las líneas de fuerza en sus comienzos, no en todo el trayecto; esto último sólo lo he conseguido del modo siguiente: Alejada una de las bolas y sujeta sobre la otra una cajita metálica, en que se ha vertido arena fina, al cargarse la máquina los granitos se disparan en forma de surtidor hasta 20 cm. de altura, siguiendo aproximadamente las líneas de fuerza. Mejor todavía es acercar a dicha bola la otra excitada; como por encanto surge en el espacio intermedio una madeja de hilos de arena, que envuelve los dos polos. En vez de arena se puede emplear harina, limaduras de hierro, granitos de incienso, etc.

IV. La mayoría de los fenómenos apuntados tienen obvia explicación, otros no tanto. ¿Por qué las barbas de pluma y las pelotillas de algodón no retroceden siempre en cuanto topan con la bola electrizada, sino que a veces se adhieren a ella? La explicación parece ser la siguiente: la bola electriza a la pluma por inducción y por contacto; en virtud de la primera la pluma es atraída y en virtud de la segunda es repelida; y como la primera electrización se efectúa a distancia y la segunda sólo con el contacto, predomina en un principio la atracción, la cual ha de cesar, cuando la electrización por contacto llega a ser más intensa que la inducida de signo contrario. Ese momento puede retardarse bastante por la imperfección del contacto debida a la interposición de polvo, o grasa, y aun del aire. Eso, aunque el cuerpo ligero sea buen conductor, como el pájaro de aluminio; si es malo, cual la pluma, además de lo dicho, influye el que por contacto sólo se cargan las partes que tocan a la bola, mientras que por inducción se electrizan todas. Algo más difícil de entender es la suspensión del pájaro entre las dos bolas. No parece que pueda explicarse solamente por las atracciones eléctricas opuestas, pues la suspensión tiene lugar también junto a un polo, estando el otro muy distante. En este caso interviene probablemente el poder de la punta, la cual deja escapar la electricidad de signo contrario a la del conductor, tanto más cuanto más cerca se halle de él; el viento eléctrico que acompaña este fenómeno produce, por lo tanto en el pájaro una reacción o repulsión proporcional: y de aquí que a cierta distancia pueda haber equilibrio entre ambas fuerzas, juntamente con la acción de la gravedad. La rotación del pájaro sobre su eje se explica por la disemetría que su superficie ofrece al viento eléctrico; y a las variaciones de éste es debido, a mi entender, el giro de los trozos pequeños en derredor de la bola y de la varilla que la sostiene.

Tenemos, pues, que en realidad los fenómenos descritos, aunque tan extraños, encuadran en el marco de las teorías comunes de Electrostática; pero esto no impide que puedan ser de subido valor pedagógico, por el interés y aun entusiasmo que con su novedad y vistosidad despiertan en los discípulos.

JAIME M.ª DEL BARRIO, S. J.
Gijón. Prof. de Física.

❁ ❁ ❁

LOS CAMPOS ANALÍTICOS EN LA INTEGRACIÓN(*)

Las funciones mensurables.—14. Idea feliz fué el calificar de *mensurables* a ciertas funciones uniformes en campo G mensurable L. La calificación se deriva, como vamos a ver, de la mensurabilidad de ciertos conjuntos parciales que forman al campo G en que se considera definida la función. Llamemos π a ésta, y diremos que es *mensurable* en G, si es mensurable el conjunto de puntos en los que es $\pi < \gamma$, siendo γ un número cualquiera. Convengamos en representar por $C[\pi < \gamma]$ el conjunto descrito, y con eso tenemos dicho que el símbolo $C[\pi \gtrless \gamma]$, para cada valor de γ, representará a $G - C[\pi < \gamma]$. Luego (11), si uno de estos conjuntos es mensurable, lo es el otro. *Todavía más:* si $C[\pi < \gamma]$ es mensurable, lo es también $C[\pi = \gamma]$, como producto (11) que tiene por factores a $C[\pi \gtrless \gamma]$ y a toda la infinidad numerable de conjuntos cuyos símbolos se obtienen dando a p en $C[\pi < \gamma + \frac{1}{p}]$ toda la sucesión de valores naturales mayores que *cero*. Luego si $C[\pi < \gamma]$ es mensurable, lo es $C[\pi > \gamma]$, ya que (11) este conjunto será diferencia de dos mensurables. *Dedúcese* que la mensurabilidad de la función π implica la de los conjuntos:

$$C[\gamma < \pi < \beta],\ C[\gamma \leqslant \pi < \beta],\ C[\gamma < \pi \leqslant \beta],\ C[\gamma \leqslant \pi \leqslant \beta]$$

para todo valor de γ y β: baste notar, en efecto, que cualquiera de estos conjuntos es producto de dos mensurables. Al segundo conjunto de esos cuatro le llamaremos *campo de independencia* relativo al intervalo de variación (γ, β) de π.

Fácil es presentar funciones mensurables. La función φ igual a 1 en todo punto de E y a *cero* en $G - E$ es mensurable en G, suponiendo que $G > E$ y que estos conjuntos son mensurables. En efecto: llamemos K al conjunto $C[\varphi < \gamma]$. Es claro, que para $\gamma \leqslant 0$ es K *nulo;* que si $0 < \gamma \leqslant 1$, es $K = G - E$, y que $K = G$ para $\gamma > 1$. Así, la función de Dirichlet, igual a 1 para todo número racional de *(a, b)* y a *cero* para los números irracionales del mismo intervalo, es función mensurable en *(a, b)*.

Es mensurable toda función π, definida y superior o inferiormente acotada en G, con tal que se verifiquen las siguientes condiciones: $mQ = 0$ y $mP = 0$, donde Q y P son respectivamente el conjunto de los puntos límites de G no contenidos en el mismo G, y el

(*) Continuación del artículo publicado en el n.º 576, pág. 284.

Digitized by Google

de los puntos de discontinuidad de π. En particular, toda función continua en campo cerrado es mensurable. También podemos asegurar la mensurabilidad de toda función que sea suma, diferencia o producto de dos mensurables; y que función mensurable en G lo es en el campo E, si éste es mensurable contenido en G.

La integral de Lebesgue.—15. Los conceptos de mensurabilidad de conjuntos y funciones fundan dos trascendentales teoremas, en que a su vez se apoyan las definiciones de dos suertes de integrales: la de Lebesgue y la de Riemann.

Sea π una función uniforme, acotada y mensurable en el campo G mensurable L. Los extremos inferior y superior de π serán c y e. Dividido el intervalo de variación (c, e) de π en otros parciales, ya sabemos (14) a qué llamamos *campo de independencia* relativo a uno cualquiera de esos intervalos parciales de variación de π. Al campo $C[\pi = e]$ le diremos *campo superior de independencia* relativo a π. Sea una sucesión indefinida de divisiones del intervalo (c, e) de variación de π. La sucesión está construída de modo que en ninguna división haya dos intervalos parciales que tengan punto interior común; además, dado $\varepsilon > 0$ cuan pequeño se quiera, a partir de una división en adelante la amplitud de todo intervalo parcial es menor que ε: de las divisiones que constituyen tal sucesión diremos que están en *escala infinitesimal*. Esto supuesto, tomemos una división cualquiera δ de la sucesión precedente. A cada intervalo parcial de la división δ hagámosle corresponder el producto de multiplicar la medida del *campo de independencia* relativo a ese intervalo parcial de variación de π *por el valor* de esta función en un *punto cualquiera* del dicho campo, o también por *uno de los extremos* de aquel intervalo. Sumemos todos estos productos así como también el que resulta de multiplicar el extremo superior e de π por la medida del *campo superior de independencia*. La suma así obtenida llamamos *suma de Lebesgue* relativa a la división δ del intervalo de variación de π. A la sucesión de divisiones del intervalo de variación de π corresponde una sucesión de sumas de Lebesgue. Pues bien, el *primer teorema* a que hemos aludido puede con esto enunciarse así: siendo π función uniforme, acotada y mensurable en el campo G mensurable, la sucesión de sumas de Lebesgue relativas a las divisiones en escala infinitesimal del intervalo de variación de π tiene límite; límite que no varía porque el factor que multiplica a la medida de cada campo parcial de independencia sea ya el valor de π en uno u otro punto del mismo campo, ya sea el extremo superior, ya el inferior del intervalo parcial divisorio correspondiente al campo. Tal es el importante teorema cuya demostración sería inoportuna aquí. El límite que ese teorema establece es la *integral de Lebesgue* relativa a π en G; más sencillo: es la *integral L* de π en G. Si la función fuese igual a la constante c en G, la integral sería, por definición, igual a $c\mu$ siendo μ la medida de G.

La integral de Riemann.—16. Sea π una función uniforme y acotada en el campo G *mensurable J* Supongamos una sucesión indefinida de divisiones de campo G en otros parciales también *mensurables J*. La sucesión está construída de modo que en ninguna división haya dos campos parciales que tengan punto interior común; además, dado $\varepsilon > 0$ cuan pequeño se quiera, a partir de una división en adelante la medida de cada campo parcial (ya se ha dicho son *mensurables J*) es menor que ε. Esto supuesto, tomemos una división cualquiera d de la sucesión precedente. A cada campo parcial, de los que constituyen la división d, hagámosle corresponder dos productos: el de multiplicar la medida del campo parcial respectivo por el extremo superior de π en ese campo parcial; y el de multiplicar aquella medida por el extremo inferior de π en el mismo campo parcial. La suma de los primeros productos llamamos *suma mayor de Darboux* relativa a la división d del campo G en que π está definida; la suma de los segundos productos se dirá *suma menor*. A la sucesión de divisiones del campo G corresponden dos sucesiones de sumas de Darboux. Pues bien, el *segundo teorema* a que arriba (15) aludimos dice, que la sucesión de las sumas mayores tiene límite, y le tiene también la sucesión de las menores. Al primer límite se le llama *integral por exceso* de π en G; al segundo límite se le dice *integral por defecto*. Cuando ambas integrales, por exceso y por defecto, son iguales dícese que π es *integrable R* en G, y al valor común de ambas integrales denomínasele *integral R* de π en G. Tal es la *integral de Riemann* de π en G.

Las funciones integrables L.—17. Deteniéndonos un momento en la integral L, veremos que es condición necesaria y suficiente para que π acotada en G sea integrable, el que aquella función sea mensurable en este campo. Luego, con lo poquísimo que llevamos dicho (14) de la mensurabilidad de funciones conocemos ya algunos casos de funciones integrables L. Así lo es toda función π definida y acotada en G, siempre que sean de *medida cero* tanto el conjunto de los puntos de discontinuidad de π como el de puntos límites de G no contenidos en el mismo G. Mas hay funciones integrables L aunque sus puntos de discontinuidad formen conjunto de medida mayor que *cero*. Sea, por ejemplo, la función ψ igual a *cero* para todo número racional de (a, b), e igual a *uno* en el resto del intervalo. Todos los puntos de éste son de discontinuidad de ψ. Calculemos la integral L de esta función en (a, b): El intervalo de variación de ψ es $(0, 1)$; todo campo de independencia relativo a intervalo parcial de variación de ψ tiene medida *cero;* el campo superior de independencia, que es $C[\psi = 1]$, está formado por todos los números irracionales de (a, b), campo cuya medida es $b - a$, ya que es *cero* la medida del campo que forman los números racionales del intervalo; finalmente, el extremo superior de ψ es 1. En resumen, el valor de la integral es $b - a$.

Otras proposiciones de inmediata deducción del

Digitized by Google

concepto de integral *L* pueden citarse aquí. Tal es, que siendo c y *e* los extremos de π en *G*, y *m* la medida de este campo, la integral no tendrá valor exterior al intervalo limitado por *cm* y *em*. También se colige sin esfuerzo que la integral de π en *G* es la suma de las integrales en sumandos mensurables en que se descompone *G*, siempre que sea numerable la multitud de los sumandos y *cero* la medida del conjunto formado por puntos comunes a todo par de tales sumandos.

Para el fin que pretendemos basta lo dicho de la notable integral. En imagen insinuada ya por el gran analista podemos decir, que las funciones *buenas* en el Análisis, las de ejemplar y reglamentario proceder, las que nunca o a lo más por excepción y desusado capricho y sólo momentáneamente dejan las llanas y patentes sendas de la continuidad, no son de las que para entrar en las vías de la integrabilidad exigen las amplísimas libertades con tan exquisito empeño ideadas y concedidas por Lebesgue: definición más usual y restringida de integral les basta para amoldarse a ella enteramente.

(Continuará) EMILIANO DE ECHAGUÍBEL, S. J.
Prof. de Matemáticas.
Colegio de S. F. Javier (Oña, Burgos).

BIBLIOGRAFÍA

Mon poste de T. S. F. par *Joseph Roussel*. Vol. de 192 pag. avec 156 fig. Librairie Vuibert. Boulevard Saint-Germain, 63. Paris. 1925. Prix, 10 fr.

La presente obra de Roussel, así como las anteriores, es no sólo útil sino imprescindible e insustituible para todo radiófilo. Son muchos los que aguardan impacientes *Le deuxième livre...*; a aquéllos que conocen los otros dos libros publicados (IBÉRICA, vol. XX, n.º 501, pág. 288), les invitamos a gustar en éste las primicias del esperado. Para el *rousselista*—término en Francia casi sinónimo de *radioaficionado*—, no sería menester sino anunciar la aparición de la nueva obra; pero en gracia de quienes todavía no hayan tenido oportunidad de estudiar a Roussel, diremos siquiera dos palabras del nuevo tratadillo. En él Roussel enseña a montarse una estación de lo mejor *actualmente en uso*. Pero esto sería poco, si no concurriera su meritísima sinceridad. Como siempre, no hay un paso inútil, no hay rodeos, no hay vacilaciones; pero es que tampoco contiene ni un solo dato que no haya él previamente comprobado y en todos sus pormenores. Personalmente realiza, incansable, cuantas mejoras se le sugieren o se le ocurren—a él se deben numerosos perfeccionamientos—, abre encuestas interesantísimas, propone problemas para su comprobación, medita, investiga, ejecuta y, por fin, selecciona lo verdaderamente útil. Es, pues, un guía expertísimo. Pero nadie crea que con este libro resuelve toda dificultad. Va dirigido a los aficionados expertos. Por consiguiente ha debido de pasarse por el aprendizaje. Para esto, nada mejor que *Le premier livre...* y *Comment recevoir...* y luego, sí, *Mon poste*.

Cuatro capítulos contiene el cuerpo del libro, seguidos de seis apéndices. En el primer capítulo se enumeran las ventajas de la antena unifilar, y la utilidad de las otras como contrapesos. La estación de Roussel es también emisora. Al principio no podía con la corriente pública, y así explica cómo se las componía. En los apéndices I y II agrega un modo de servirse de la alterna para cargas y tensión de placa.

El capítulo segundo lo dedica a los aparatos de recepción y sus accesorios. Distingue los montajes en clásicos y complejos o modernos. Once esquemas, casi sin leyenda para el profano, pero suficientísima, en tres páginas, es cuanto dedica a los de galena; y en otras tres recorre su amplificación sin lámparas. Siguen luego los receptores con lámparas, ya clásicos. Describe también en pocas páginas relativamente, cómo tiene montado un aparato para longitudes entre 30 y 25000 metros, y entre otras preciosas sugestiones está la descripción de dos tipos de eliminadores de interferencias muy prácticos. Puede tras esto llegarse a montar un aparato de baja frecuencia, y una vez hábil el radiófilo, pasar a los de resonancia, como el que posee Roussel comprobado por aficionados de todos los países. Antes de internarse en los complejos, pone un sistema por él ideado, con el cual fácilmente pueden montarse los modernos receptores e introducirse cualquier modificación ocurrente. Pasa luego a los montajes completos, y dejando los Flewelings, Cockaday, neutrodinos y Reinartz bien conocidos, explica con detención algunos tipos de receptores reflejos interesantísimos, modo de intervenir las lámparas de doble rejilla en varios de los recientes modelos, un montaje simétrico, el interferodino—ideado por Roussel mismo—y uno muy elegido de super-regeneración, pues ya son innumerables los propuestos. Notemos la frase llena de verdad—aplicable a casi todos los receptores—que la super-regeneración vale lo que vale la habilidad del que la maneja.

El capítulo III no deja de ser sugestivo, aunque naturalmente no está tan al alcance de todos. Trata este capítulo de los aparatos emisores, de los cuales describe tres: uno sencillo de estudio, otro de lámpara oscilatriz y el tercero para variadas potencias y longitudes de onda. El capítulo IV trata de medidas, y los apéndices de cuestiones complementarias.

L'urbanisme a la portée de tous, par *Jean Raymond*, ingénieur civil. Préface de *R. Dantry*, ing. en chef au Chemin de fer du Nord. Vol. de VIII-188 pages. Dunod. Rue Bonaparte, 92. Paris. 1925. Prix, 16 fr.

Deliciosamente entretenidos en su lectura hemos pasado una a una sus páginas. El *urbanismo*, pariente próximo de la *urbanidad* por etimología y por la influencia que sobre ella ejerce, viene impregnado de ideas sanas, y bien orientadas en orden a la mejora del individuo y de la sociedad en cuanto dependen de la habitación humana.

El librito es muy completo, aunque más bien descriptivo que de profundidades inoportunas para su fin: Historia antigua, media, moderna y contemporánea de la fundación, establecimiento, disposición y construcción de las ciudades. No es subversivo. Las ciudades seculares merecen respeto: que bajo la pátina de su antigüedad conservan los pergaminos de nuestra ejecutoria. Pero ¿quién podrá decir que las construcciones nuevas han de reunir las mismas condiciones de aquéllas?

SUMARIO. Real Acad. de Ciencias de Barcelona.—Bibliografía anual oceanográfica.—Enlace ferroviario Príncipe Pío-Atocha en Madrid.—Conferencia nac. de la Minería.—La explotación del oro en España.—El puerto de Cartagena.—Curso de conferencias de la Acad. de Ciencias de Zaragoza ◙ El petróleo en México ◙ La fuga del «R-33».—Observaciones sobre el régimen de las corrientes del estrecho de Gibraltar.—Aparato eléctrico para la determinación de grandes altitudes.—Conferencia intern. esperantista.—El descubrimiento del Continente antártico.—Faro para la navegación aérea en Dijón.—Aplicación del cartón asfaltado en Agricultura.—A. Wassermann.—Líneas aéreas suizas ◙ Miembros y cinturas de los vertebrados tetrápodos, *J. M.ª Ibero, S. J.*—Experiencias de Electrostática, *Jaime M.ª del Barrio, S. J.*—Los campos analíticos en la integración, *E. de Echaguíbel, S. J.* ◙ Bibliografía

Digitized by Google

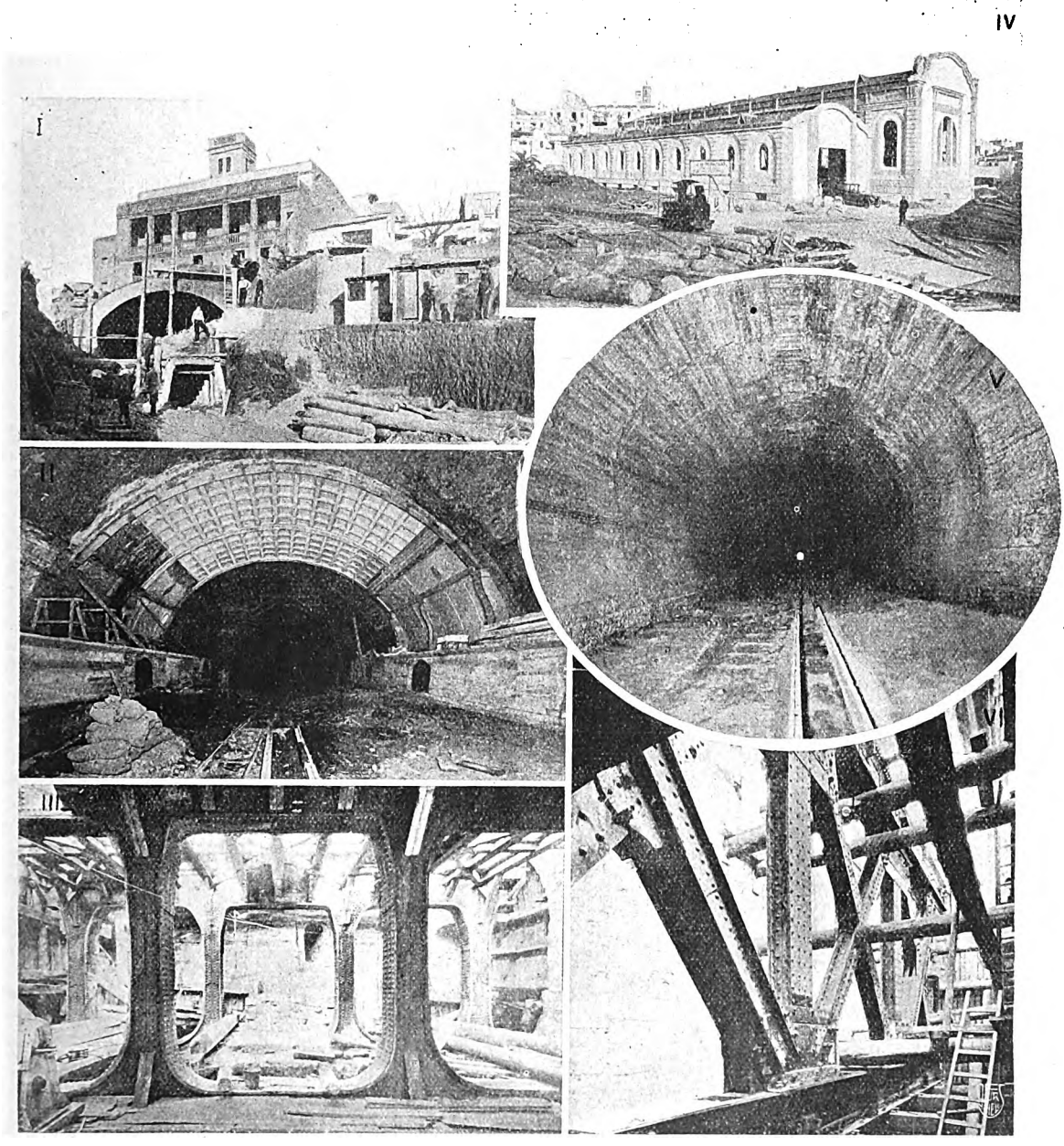
IBERICA

EL PROGRESO DE LAS CIENCIAS Y DE SUS APLICACIONES

REVISTA SEMANAL

DIRECCION Y ADMINISTRACION: APARTADO 9 « TORTOSA

AÑO XII. TOMO 1.° | 23 MAYO 1925 | VOL. XXIII. N.° 579



LAS OBRAS DEL «METROPOLITANO TRANSVERSAL» DE BARCELONA

I. Boquilla del túnel en La Bordeta, donde la línea sale a la superficie - II. Obras de ornamentación en la estación de Rocafort - III. Cuchillos centrales del puente metálico en la plaza de Cataluña - IV. Subcentral de transformación en La Bordeta - V. El túnel terminado entre las estaciones de Rocafort y plaza de España - VI. Cuchillo lateral del puente metálico en la plaza de Cataluña *(V. la nota de la pág. 322)*

Digitized by Google

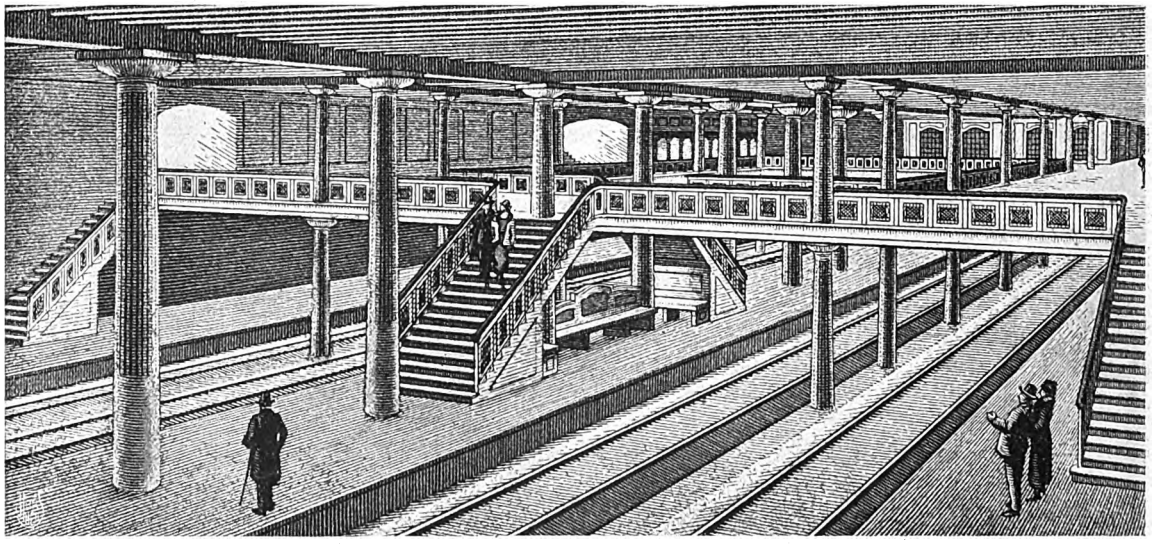
Crónica hispanoamericana

España

El metropolitano transversal de Barcelona.—El *F. C. Metropolitano de Barcélona*, llamado también *Transversal* por su trazado, está destinado a unir las barriadas del extrarradio comprendidas entre La Bordeta y San Andrés; atraviesa el barrio de Sans y tiene por jalones principales de su trazado la plaza de España, la Universidad, las plazas de Cataluña y Urquinaona, y finalmente la estación del Norte.

El trazado del *Gran Metropolitano*, del que se inauguró el 30 del pasado diciembre el trozo plaza de Lesseps-plaza de Cataluña (IBÉRICA, n.° 561, página 34) es perpendicular a la costa, mientras que el *F. C. Metropolitano* va de SW a NE, de modo que se cruzan casi en ángulo recto. El uno llevará el movimiento del centro de la ciudad al pie del Tibidabo, y el otro pondrá en relación las barriadas de poniente con las del norte y levante. Según dijimos en otra ocasión al tratar del metropolitano transversal (volumen XXII, n.° 550, pág. 258), la importancia de este ferrocarril se cifra no sólo en acercar al centro urbano núcleos de población tan intensos como Sans, San Andrés y otros, sino en abrir paso hasta el corazón de la ciudad a los trenes que procedentes de Lérida, Manresa, Sabadell o Tarrasa, se detienen en la calle de Vilanova (estación del Norte), o a los que, viniendo de Igualada, Martorell y la ribera del Llobregat, terminan en la riera de Magoria; y puede resolver el magno problema de unificación de toda la red ferroviaria de Barcelona, enlazando de golpe todas las líneas férreas que afluyen a la ciudad.

Durante el año 1924 se han construído, según los datos contenidos en la memoria leída en la junta general de accionistas celebrada el 11 del pasado marzo, 2800 metros de túnel de doble vía, gálibo de ferrocarril español y bóveda de hormigón, de una sola pieza desde los cimientos a la clave; y además se han construído 500 metros de obra a cielo abierto. Se ha efectuado el tendido de más de dos terceras partes del puente de la plaza de Cataluña; se ha realizado el desvío de las canalizaciones de agua y cables de electricidad y está terminándose el desvío de las cloacas que cruzaban la calle de Cortes y las Rondas, en el segmento recorrido por el túnel; se ha terminado la edificación de la subcentral eléctrica de La Bordeta, y muy en breve quedará totalmente instalada ésta y acabadas las cocheras. Además, en las estaciones de Rocafort y Urgel han comenzado los trabajos de ornamentación. Se tiene ya recibido



F. C. Metropolitano de Barcelona. Andenes de la plaza de Cataluña

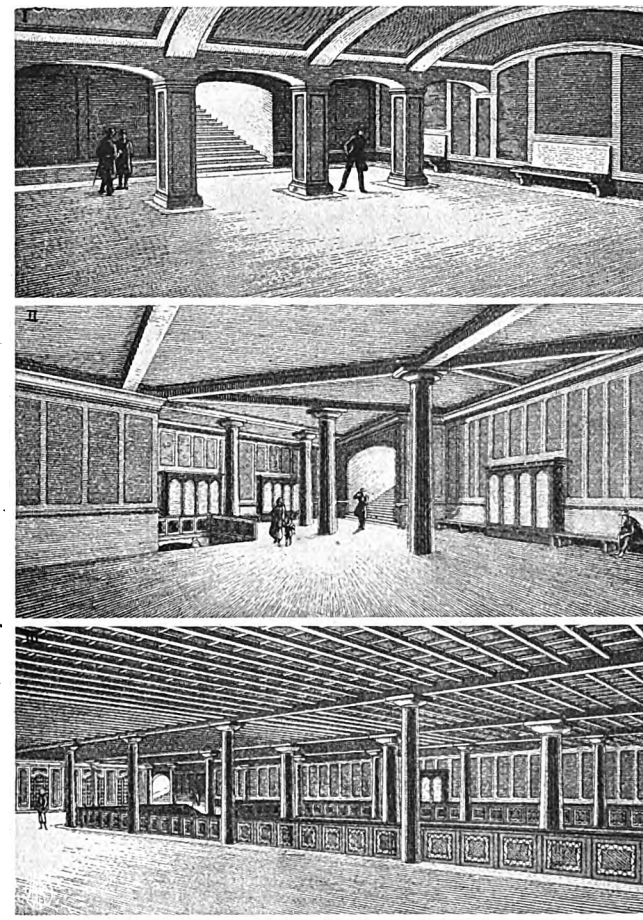
todo el material eléctrico y los rieles, cuyo tendido por la calle de Cortes va a empezar en seguida, y asimismo se ha recibido el equipo eléctrico de los coches, que están en construcción.

Entre todos los trabajos efectuados, descuella por su importancia el tendido del puente en la plaza de Cataluña, frente al Hotel Colón. Es un puente para cuádruple vía española, con un andén central de ocho metros y un peso total de cerca de 450 toneladas. La maniobra se ha llevado al cabo sin interrumpir el servicio del Gran Metropolitano ni el de tranvías, a pesar de colocarse a 4'58 metros sobre los carriles del primero y a 60 centímetros por debajo de los segundos, y haber tenido que cortarse la bóveda del Gran Metropolitano para descender a la rasante fijada por la División de Ferrocarriles. Se halla formado este puente por seis grandes cuchillos, dos de los cuales son *Vierendel*, es decir, sin diagonales; y sostiene no sólo los trenes con ejes de 18 toneladas en un tablero inferior, sino un entresuelo-vestíbulo en un tablero superior, y una cubierta con la carga de 0'80 metros de tierra y pavimento y la sobrecarga

Digitized by Google

de rodillos apisonadores según el reglamento impone, lo que, con la circunstancia de disminuir en lo posible las flechas, dado el formidable tránsito del lugar donde se ha construído, ha obligado a una estructura singular y robusta, colocada en espacio limitadísimo. Cuando dentro de breves días quede repuesto el pavimento de la plaza de Cataluña, el transeunte inadvertido no se dará cuenta de que bajo sus plantas existen tres pisos, dos de los cuales se verán cruzados por locomotoras que arrastrarán pesados trenes, y automotrices de servicio rápido, y ello constituirá una obra de ingeniería que podrá considerarse verdaderamente como de las más interesantes y atrevidas en su género.

Si inesperadas contingencias no lo impiden, es muy probable que el segmento La Bordeta-plaza de Cataluña, pueda inaugurarse en el segundo semestre del año actual. Esta línea medirá unos 4'5 kilómetros de longitud y en ella habrá, uniformemente repartidas, nueve estaciones. A juzgar por lo que hasta hoy resulta, el coste de las obras y de los materiales empleados no llega a los cálculos previstos, a pesar de que los inteligentes las tienen por notables en su género, por la solidez de su estructura y la magnitud de sus proporciones.



I. Estación de Sans - II. Estación de la plaza de España - III. Vestíbulo de la estación de la plaza de Cataluña.

Según acuerdo formalizado entre esta Compañía y la de los Ferrocarriles Catalanes, se establecerá un empalme en la estación de la plaza de España, que permitirá el trasbordo de viajeros de ambas vías, en inmejorables condiciones, en los andenes subterráneos que se pondrán convenientemente en comunicación.

Asamblea pro rehabilitación de la navegación por el Ebro.—El domingo 10 del corriente se celebró en Tortosa una asamblea magna con el fin de gestionar de los poderes públicos la debida autorización para crear una *comisión administrativa del puerto de Tortosa*, como elemento principal para el restablecimiento de la antigua navegación por el Ebro que ha de resultar tan beneficiosa para el florecimiento de los pueblos ribereños desde Zaragoza al mar Mediterráneo, y que a la vez es de tanta importancia para la defensa nacional.

El acto se celebró en el salón de sesiones del Ayuntamiento, por iniciativa y bajo la presidencia del señor alcalde don Joaquín Bau, y con asistencia de nutridas representaciones de entidades de la ciudad, de la comarca y de Zaragoza.

Conocen ya nuestros lectores los diversos aspectos de este magno problema del Ebro, pues IBÉRICA, haciéndose cargo de que su interés no está limitado a una o varias regiones, sino que, por el contrario, reviste extraordinario interés nacional tanto para la potencia económica de nuestro país como para la seguridad de su independencia, le ha dedicado cuidadosa atención y ha ilustrado la opinión pública acerca de su conveniencia, en diversos artículos de autorizados técnicos. Consúltense a este particular las informaciones «El torpedero número 1 en Tortosa», vol. III, n.º 67, pág. 226; «El Ebro y la defensa nacional», por el almirante señor Marqués de Pilares, vol. IV, n.º 99, pág. 327; «Dos proyectos que se completan: ferrocarril y puerto», vol. V, n.º 118, página 216; «El gran pantano del Ebro en Reinosa», por el ingeniero don A. Lasierra, vol. XI, n.º 259, p. 25; «La navegación por el Ebro», por el ingeniero don Manuel Lorenzo Pardo, vol. XIV, n.º 334, pág. 7, etc.

Durante la celebración de la asamblea reinó el mayor entusiasmo, y los oradores expusieron algunos de los conceptos ya comentados en IBÉRICA, en apoyo de la utilidad e importancia del proyectado puerto. Por unanimidad se acordaron las siguientes conclusiones que fueron elevadas al gobierno del Directorio Militar: 1.ª Proclamar el deseo de ver rehabilitado prontamente a la libre y expedita navega-

Digitized by Google

ción el río Ebro entre Zaragoza y el mar, para lo cual debe procederse a limpiar el cauce en aquellos puntos donde los aterramientos lo impiden y ejercitar en las riberas una efectiva policía.

2.ª Que sea autorizada la creación de la comisión administrativa del puerto de esta ciudad como organismo encargado de cuidar de la policía, conservación y mejora del Ebro entre Tortosa y el mar, percibiendo los impuestos que el comercio voluntariamente se ofrece a aportar para tales trabajos.

3.ª Elevar al departamento de Fomento la súplica de todos los pueblos, entidades y corporaciones reunidos en la asamblea, de que a la mayor brevedad posible sea informado favorablemente el expediente cursado por el departamento de Marina a instancias de la Cámara de Comercio y de la Liga Marítima, para la creación de aquella comisión administrativa que habrá de permitir restablecer el libre tráfico en beneficio general de la vía fluvial más importante de España.

4.ª Interesar sea concedida la autorización solicitada con el fin de que puedan ser hechos los estudios y trabajos indispensables para la navegabilidad del Ebro.

En la Asamblea se dedicó un sentido recuerdo a don Adolfo Navarrete (IBÉRICA, n.° 574, pág. 242), quien en vida, como secretario general de la Liga Marítima, tanto se había interesado por cuanto se refiere al puerto de Tortosa y a la rehabilitación del Ebro.

A la memoria de don Lucas Mallada. — En los días 2 y 3 del corriente se han celebrado en Zaragoza y Huesca respectivamente, los actos organizados por la Academia de Ciencias de Zaragoza para honrar la memoria del ilustre ingeniero de Minas don Lucas Mallada, fallecido en febrero de 1921 y cuyo nombre y méritos son bien conocidos de nuestros lectores (IBÉRICA, vol. XV, n.° 369, pág. 162).

En este homenaje tomaron parte los más distinguidos profesores y hombres de ciencia y las principales autoridades de la región aragonesa, a quienes se asociaron representaciones de centros científicos y entidades de la misma región y de otros puntos de España.

El día 2, el profesor de la Universidad de Zaragoza y presidente de la Academia de Ciencias de dicha ciudad, don Antonio de Gregorio Rocasolano, mostró su laboratorio de Físico-química (IBÉRICA, vol. XVI, n.° 339, pág. 248), que tan justa fama ha alcanzado en el tiempo que funciona, a las personas que habían acudido a Zaragoza para asistir al homenaje; y el mismo día, el eminente micrógrafo don Domingo de Orueta, dió en la Facultad de Ciencias una conferencia sobre «Aparatos que sirven de auxiliares en alguno de los modernos métodos de Petrografía». En ella dió a conocer algunos de los resultados de sus notabilísimas recientes investigaciones sobre óptica microscópica, referentes al empleo de la luz convergente y a la obtención de luces monocromáticas, con las que ha conseguido, empleando disposiciones más sencillas, resultados más perfectos. A la conferencia precedió un discurso del doctor Rocasolano explicando cómo se había desarrollado el curso de lecciones de divulgación científica, organizado por la Academia en varias poblaciones de Aragón, acerca del subsuelo de la comarca, curso que debía terminar con la solemnidad que el día siguiente había de celebrarse en Huesca en honor de Mallada (IBÉRICA, número 578, pág. 308).

El día 3, se trasladaron a Huesca, patria de Mallada, los concurrentes al homenaje, donde fueron recibidos por las autoridades, corporaciones y el pueblo en masa. En el teatro se celebró, como primero de los actos del homenaje, una sesión conmemorativa, en la que el conocido entomólogo P. Longinos Navás, S. J., habló de Mallada como paleontólogo; don Ricardo del Arco, cronista de Huesca, lo presentó como político, y don Eduardo Gullón, director de la Escuela de Minas, como profesor. Don José Ruiz Valiente, que representaba al Ministerio de Fomento, dió la grata noticia de que el Gobierno había acordado conceder un crédito extraordinario para hacer una nueva edición de las obras de Mallada, algunas de las cuales están agotadas. Resumió los discursos don César Rubio, presidente del Consejo de Minería, y que ostentaba la representación de Su Majestad el Rey.

Seguidamente se procedió al acto de descubrir la lápida colocada en la casa donde nació Mallada el 18 de octubre de 1841; y luego a la inauguración del sencillo monumento que la ciudad de Huesca dedica a su ilustre hijo en el parque de la ciudad, que en adelante se llamará parque «Mallada».

Como recuerdo del homenaje se repartió profusamente un folleto escrito por don Ricardo del Arco, en el cual, además de copiarse algunas páginas selectas de Mallada, se considera a éste como naturalista, literato y crítico social, con algunas noticias biográficas.

Concursos Patxot.—El segundo concurso, 1923, se declaró desierto por no haberse presentado ningún trabajo (IBÉRICA, vol. XIX, n.° 480, pág. 342).

El tercer concurso, 1924, se convocó el 8 de mayo de 1924, y en él se ofrecieron un premio de 5000 pesetas cuyo tema es «Estudio fisiográfico de Cataluña o de alguna de sus comarcas», y otro internacional de 10000 pesetas con el tema «Monografía documentada referente a la historia de las ciencias físicas o matemáticas en Cataluña durante la Edad Media». Para el primero se reciben trabajos hasta 31 de diciembre de 1925, y para el segundo hasta 31 de diciembre de 1928. El veredicto se publicará el 8 de mayo de 1929.

El cuarto concurso, 1925, se convocó el 8 de mayo del corriente año; su importe es de 5000 pesetas y su tema «Física atmosférica aplicada a Cataluña». Se recibirán trabajos hasta el 31 de diciembre de 1926, y el veredicto se publicará el 8 de mayo de 1927.

Digitized by Google

América

Venezuela.—*Enseñanza de la Medicina.*—La Universidad de Caracas se fundó en 11 de agosto de 1725, como transformación del Colegio Real y Seminario de Santa Rosa, en virtud de una cédula del rey Felipe V, expedida en diciembre de 1721.

En 1826 el Congreso de Colombia decretó otra organización de la Instrucción Pública en ciertos estados de América del Sur, y ordenó el establecimiento de universidades centrales en las capitales de Cundinamarca, Venezuela y Ecuador.

En julio de 1827 estableció Bolívar los estatutos por los que debía regirse la Universidad de Caracas. La instrucción superior se daba en ella y en la de los Andes, en escuelas especiales bajo la dirección de un Consejo Universitario compuesto de un rector, un vicerrector, un secretario y de los presidentes de cada una de las Facultades Política, Médica, Eclesiástica, Física, Matemática, de Filosofía y de Literatura.

La Escuela de Medicina de Caracas es una de las seis que componen la Universidad Central de Venezuela. El diploma de doctor en Medicina se obtiene después de seis años de estudios que comprenden diez y seis materias, además de trabajos prácticos. Las leyes de Venezuela establecen la separación entre la función docente y la examinadora, reservada al Estado.

Cuenta Venezuela con varios importantes hospitales, como el hospital Vargas, en Caracas, con 28 espaciosas salas que contienen 25 camas cada una; el Chiquinquina, en Maracaibo; el de la Caridad, en Barquisimeto, y el hospital civil, en Valencia. También hay hospitales en Puerto Cabello, Porlamar, etc.

Existen en Venezuela varias sociedades médicas importantes, como la Academia Nacional de Medicina, la Sociedad Médica de Ciudad-Bolívar, la Sociedad de estudiantes de Medicina, la Academia Nacional, con 25 miembros, y además los correspondientes nacionales y extranjeros. La Academia de Medicina cuenta con una fundación para otorgar anualmente el *premio Vargas* (IBÉRICA, vol. III, n.° 63, pág. 163).

La prensa médica está representada por varias importantes publicaciones, como la *Gaceta Médica de Caracas*, la *Revista de la Sociedad de Medicina*, la *Gaceta Médica de Ciudad-Bolívar*, la *Revista Vargas* de Caracas, etc.

En las principales ciudades de Venezuela se han fundado diferentes establecimientos sanitarios, que han emprendido la tarea de ilustrar al público en materias de salubridad. Tales establecimientos se hallan dotados de moderno material de desinfección, de pabellones para investigaciones bacteriológicas, químicas y parasitológicas, dirigidos por competente personal técnico, y a ellos se deben las rigurosas medidas profilácticas que se imponen a las comarcas castigadas por alguna enfermedad infecciosa. Uno de los más notables establecimientos de esta clase es el Instituto de Higiene Nacional, de Caracas.

Crónica general

Las modernas aleaciones a base de hierro.—Las aleaciones a base de hierro, o productos siderúrgicos, son hoy día tan numerosos, que forman indudablemente el capítulo más importante de la metalurgia moderna: y bien sabido es que los progresos realizados en este ramo durante los tres o cuatro decenios últimos, han sido de inestimable valor para el desarrollo de toda la ingeniería mecánica, y aun han hecho posible la creación de industrias nuevas, entre las cuales figuran en primer lugar el automovilismo y la aviación. Nos limitaremos aquí a enumerar los productos más notables y más recientes a base de dicho metal, o sea los aceros especiales y fundiciones, y apuntar sus propiedades y aplicaciones omitiendo todo lo relativo a los procedimientos de fabricación.

En cuanto a los *aceros ordinarios* y a sus aplicaciones, no hay cosa importante digna de señalar, sino es la vulgarización de ciertos tratamientos térmicos, que en gran parte es consecuencia de la práctica adquirida en la pasada guerra. El método del temple por chorro, empleado para los obuses, se utiliza ahora para gran número de piezas huecas, y aun para los engranajes, con excelentes resultados por lo que se refiere a la homogeneidad. En cambio, la tendencia de producir por medio de recocidos prolongados una mayor coalescencia que facilite el trabajo de las herramientas, no parece muy recomendable, pues a cambio de esta ventaja ofrece el inconveniente de que con el temple pierden las piezas su homogeneidad y están más expuestas a deformaciones. El estudio de dichos tratamientos térmicos se hace hoy metódicamete y con gran facilidad y perfección con el auxilio de la bola Brinell y de otros métodos, particularmente los termoeléctricos.

En *aceros especiales* ha habido en estos últimos años progresos muy interesantes, aunque tal vez menos rápidos que los que se registraron en la última década del siglo pasado y primera del presente. Los aceros al *níquel* que no contengan cromo, son cada vez menos utilizados en la construcción mecánica. Todos los tipos empleados actualmente contienen por lo menos un 0'2 — 0'75 % y a veces hasta el 1 % de cromo, con lo cual aumenta todavía su reconocida superioridad como aceros de cementación sobre los aceros extra-dulces; pues su dureza superficial es mayor, y mayor también el límite elástico del alma de las piezas.

Los aceros con gran proporción de *níquel* y cierta proporción de *cromo*, y a veces de tungsteno, han dado la solución a numerosos problemas, por razón de la notable resistencia a la tracción, que conservan a elevadas temperaturas, y es una de sus propiedades características. Entre 600° y 700° es doble de la del acero ordinario, y es bastante notable aun a 800°, cuando la de este último queda prácticamente anulada: cosa análoga ocurre relativamente al límite de elasticidad

Digitized by Google

y al coeficiente de dureza. Otra propiedad no menos importante es su resistencia a la oxidación en frío y en caliente. Dichos aceros forman una serie casi continua, cuyo último término son los *nicromos*, o aleaciones de níquel y cromo con pequeña cantidad de hierro; y algunos de ellos son muy complejos, pues contienen hasta seis elementos. Estas aleaciones son las que han hecho posible la construcción de tubos para la síntesis del amoníaco por los procedimientos catalíticos a alta presión y temperatura.

Los aceros *cromados* han sido objeto de estudio por espacio de veinte años, durante los cuales los análisis micrográficos habían demostrado ya suficientemente la resistencia que ofrecían ciertos tipos al ataque por los reactivos. Se vió también que tales aceros, sin níquel, se prestaban muy bien para la fabricación de obuses de ruptura, para ciertos útiles de alto grado de dureza, y sobre todo para la fabricación de las bolas de los coginetes de rodadura. Más recientemente, la gran dureza del carburo doble de hierro y cromo, compuesto de 2-3 % de carbono con 3-4 % de cromo, a que se dió el nombre de acero salvaje, se aprovechó para la fabricación de excelentes hileras o terrajas, que no tenían necesidad ninguna de ser endurecidas por el temple.

Pero la propiedad utilizada más recientemente y extraordinariamente interesante, es su inoxidabilidad. De aquí el nombre de *stainless* (sin mancha) dado a ciertos tipos de aceros al cromo, que se fabrican hoy corrientemente, y contienen siempre el cromo en la proporción del 13 % (más exactamente, entre 11 % y 15 %): el carbono entra en la proporción del 0'3 % en uno de los tipos más ordinarios, y de algo menos del 0'1 % en otro tipo: algunos contienen también pequeñas cantidades de níquel, manganeso, silicio, fósforo y azufre. Ambos tipos adquieren con el pulimento un bellísimo aspecto, y son muy estimados en cuchillería, pues no se oxidan ni aun a temperaturas de 900°, ni se manchan con el contacto de los jugos ácidos contenidos en las frutas. La dureza se conserva también hasta 500°. Un enfriamiento normal da a estos aceros la estructura martensítica o acicular, que se convierte en sorbítica o granular, mediante el recocido a una temperatura muy poco inferior a la del punto de transformación: en este último estado es como lo presenta la industria. El forjado es una operación delicada: hay que hacerlo a temperaturas de 1000° y hasta 1200°, y exige varios caldeos sucesivos, si se trata de piezas grandes. El temple se hace al aire o en aceite, y a temperaturas por lo menos de 900°, o mejor de 1050°, si se quiere evitar un exceso de fragilidad: el recocido posterior se acentúa más o menos según sean las aplicaciones que ha de tener el objeto. Éstas son varias: el acero de más pequeña carburación (que es el más delicado y el menos empleado) sirve para la fabricación de objetos por medio del embutido, como son los utensilios culinarios, cacerolas, platos, cubiertos, etc.; el otro tipo se aplica a la cuchillería, aparatos de cirujía, piezas de construcción mecánica cuya oxidación hay que evitar, tales como ejes de bomba, piezas de contadores, etcétera; piezas que han de conservar sus cualidades mecánicas a temperaturas más o menos elevadas, como son las válvulas, aletas de turbinas de vapor, armas de fuego, etc.

Durante la guerra, Krupp, a instancias del gobierno, llegó a preparar y a ofrecer al mercado dos aceros resistentes a la acción del aire, del agua dulce y del mar, y también a la de los ácidos y lejías cáusticas. Uno de ellos, el V 1, contenía una parte de níquel por 10-15 % de cromo; el llamado V2A, 12-25 % de níquel y 30 % de cromo: el resto era acero común. Este segundo era absolutamente refractario no sólo al aire y al agua, sino hasta a los ácidos en ebullición. Podía trabajarse fácilmente y prepararse en bloques, de suerte que se prestaba muy bien para la elaboración de tubos sin soldadura, recipientes de todas clases y aun para bombas en las fábricas de ácido nítrico. Como ejemplo de la importancia práctica de estos aceros, podemos citar el caso de un taller de refinería de oro que poseía cinco crisoles de platino de un coste total de 120000 marcos, los cuales pudieron ser sustituídos sin inconveniente alguno por otros cinco de acero V2A, que costaron en junto 150 marcos: con el dinero economizado en esta adquisición, el establecimiento pudo construir otra fábrica. En la última feria de Leipzig (marzo de 1925) se exhibieron distintas muestras de este metal, y entre ellas, piezas de alambre de 0'06 mm. de diámetro que puede sustituir con ventaja al de bronce y es mucho más barato.

Los aceros al *vanadio* no han tenido la aceptación industrial que se podía esperar, ya que el vanadio (lo mismo que el *boro*, poco apreciado también) comunica al metal, al ser templado, propiedades muy notables. No obstante, los aceros cromo-vanadio son muy apreciados para fabricar los engranajes de automóvil.

La utilidad del *cobalto* para la preparación de ciertas clases de aceros no ha sido conocida hasta muy recientemente. Se porta el cobalto de manera muy distinta de la del níquel, y en los aceros de construcción su presencia no ofrece especial interés. Pero en cambio, para la fabricación de los imanes de las magnetos y demás imanes permanentes, tiene un valor inapreciable. Las experiencias hechas en varios aceros que contenían 30-40 % de cobalto, con 5-9 % de tungsteno, 1'5-3 % de cromo y 0'4-0'8 % de carbono, templados a 950° en aceite, acusaron una fuerza coercitiva triple de la de los mejores aceros al tungsteno: la energía absorbida por histéresis en un ciclo llegó en los primeros a 909000 ergs, cuando en los segundos no pasó de 290000 ergs.

Durante la guerra también, apareció un acero al cobalto, al que se dió el nombre de *stellit*, que tiene la particularidad de que puede emplearse sin tratamiento ninguno, y es muy propio para la fabricación de herramientas de corte rápido, pues su dure-

Digitized by Google

za es poco menos que insensible al gran calor desarrollado en trabajos de esta clase. La velocidad de corte puede llegar así sin dificultad hasta a 1 metro por segundo, en acero semiduro, templado y recocido, sin necesidad ninguna de enfriar la herramienta. Pero su precio es muy elevado, y su empleo no ha podido vulgarizarse. Su composición, por lo demás, es bastante variable y compleja, pues además del cobalto y del cromo se han encontrado en muchos ejemplares el vanadio, el molibdeno, el tungsteno, el silicio y el manganeso.

Siemens sustituyó una parte del cobalto por el níquel y suprimió el molibdeno. El resultado fué el *akrit* (Co, 24 %; Cr, 30 %; W, 23 %; Ni, 10 %; Fe, 10 %). La estructura de este producto es finísima, su dureza extraordinaria (casi igual a la del esmeril); es insuperable como acero de forja, y de gran duración. Se suele emplear en forma de chapas delgadas que se sueldan eléctricamente sobre el acero ordinario, y así resulta un material práctico, a pesar de su elevado precio. Hay diversas clases de akrit según el objeto a que se destinan. Así el n.° 4 sirve para el trabajo de aceros rígidos, el n.° 5 para metales fácilmente disgregables, el n.° 9 para el caucho endurecido y otros materiales aisladores. Otras fábricas alemanas prepararon aleaciones semejantes: los hermanos Rühler de Remscheid, el *celsit;* la Glockenwerk, el *casit,* etcétera, que son excelentes aceros para el corte de metales a muy grandes velocidades.

Otras aleaciones, en número considerable, están actualmente en estudio, y relativamente a muchas de ellas no se han dado a conocer todavía los resultados. Hay que hacer mención especialmente de los aceros al *uranio,* al *zirconio* y al *tántalo,* aunque por ahora no se encuentre en ellos propiedad ni característica alguna que no la ofrezca ya alguno de los tipos corrientes de aceros especiales. El *titanio* parece ser un excelente agente de depuración: pero su incorporación definitiva al acero no ofrece interés alguno.

La fabricación de *fundiciones especiales* está haciendo también importantes progresos y empieza a generalizarse, sobre todo en Norteamérica. La adición de *níquel* en pequeña cantidad a la fundición ordinaria mejora mucho todas sus cualidades, pero las piezas resultan demasiado caras y además difíciles de trabajar. En cambio, tiende a vulgarizarse el empleo de fundiciones que contengan algo de *cromo* y mejor aun de *molibdeno,* sobre todo para las piezas sujetas al frotamiento, como los cilindros de automóvil. En cuanto a las *fundiciones ordinarias* hay que señalar un punto muy interesante y es el gran servicio que prestó durante la guerra y sigue prestando en tiempo de paz, la fundición acerada, muy poco utilizada antes de 1914. Como su nombre indica, es una fundición que contiene solamente una pequeña proporción (2'8-3'2 %) de carbono. La carga de ruptura a la compresión pasa de 100 kg. por mm.², sin aumento notable de la dureza, por lo cual es de gran utilidad para la fabricación de piezas de gran resistencia.

Señalaremos, finalmente, un progreso que vemos anunciado en alguna revista con el título «triunfo sobre el óxido», o sea, la fabricación del hierro dulce inoxidable. Es muy parecido al acero inoxidable antes citado, pues contiene también un 12-14 % de cromo, pero la ausencia total, o casi total, del carbono, hace de él un material dúctil, que puede ser trabajado muy bien por el forjado, y recibir todas las formas. Es susceptible de un bello pulimento, que se conserva inalterable cualesquiera que sean las condiciones atmosféricas. El coste de fabricación no es, por lo demás, exagerado, y de aquí la importancia maravillosa que se ha previsto va a tener en lo futuro. Incorporado en la plancha ordinaria, le asegurará una duración muchas veces mayor que la que se obtiene por galvanización, y suplantará probablemente también la plancha estañada, u hojadelata. En forma de alambre inoxidable, será un material de primer orden para la fabricación del espino artificial y otros productos similares. Y aplicado en mayor escala a la construcción, servirá para la fabricación de vigas de puente de conservación indefinida, sin exigir la aplicación de capa alguna protectora. Actualmente ha empezado a introducirse el empleo del nuevo material en la fabricación de numerosos objetos de ferretería, principalmente en Inglaterra y EE. UU. de Norteamérica.

Como puede verse por esta rápida exposición, la actividad que reina en los campos de investigación sobre las aleaciones ferrosas, y lo mismo puede decirse de las de otros metales, es extraordinaria. En el momento actual, tales estudios se realizan en forma muy científica, es decir, basándose sobre datos sacados de las constantes físicas, análisis térmico, examen microscópico, determinación de las dilataciones, resistividad, etc., métodos todos susceptibles de gran precisión, gracias al excelente material de que están dotados los grandes laboratorios industriales. El sinnúmero de datos sacados de tantas experiencias y que va creciendo aún de día en día, forma uno de los capítulos más provechosos de la Físico-química, y es también uno de los que más han contribuído a estrechar las relaciones entre científicos e industriales.—J. P.

Congreso de Grenoble.—La Asociación francesa para el progreso de las Ciencias, celebrará en Grenoble su congreso anual desde el 27 de julio al 1.° de agosto próximos. Se dividirá en las 21 secciones siguientes: Matemáticas; Astronomía, Geodesia, Mecánica; Navegación, Aeronáutica, Ingeniería Civil y Militar; Física; Química; Meteorología y Física del Globo; Geología y Mineralogía; Botánica; Zoología, Anatomía, Fisiología; Antropología; Ciencias Médicas; Electrología y Radiología Médicas; Odontología; Ciencias farmacéuticas; Psicología experimental; Biogeografía; Agronomía; Geografía; Economía pública y Estadística; Pedagogía y Enseñanza; Higiene y Medicina públicas. Durante el congreso se realizarán varias excursiones científicas.

Digitized by Google

AVANCE GEOBOTÁNICO SOBRE LA PRETENDIDA ESTEPA CENTRAL DE ESPAÑA (*)

III. ETAPAS Y FASES SUBSERIALES

Esta clase de sinecias son las que cubren hoy la inmensa mayoría del territorio. Causas de orden físico, v. g. los incendios; fitológico, como el parasitismo; zoológico, como los ataques de la cabra montés (en tiempos pasados), de roedores, insectos, etc.; zoo-antropógenas como el pastoreo, y puramente antropógenas, han destruído por doquier la clímax y aun sus simorfias subordinadas. La deforestación y desertización antropógena se ha verificado, aparte las devastaciones de guerras y otras accidentales: 1.°, explotando, para el carboneo, yeserías y otros usos industriales y domésticos, la madera y leña del monte en proporción mucho mayor que su producción natural, que es lenta; 2.°, roturando para el cultivo extensiones muchísimo mayores que las permanentemente cultivadas. Esta desertización continúa ante nuestros ojos, exacerbada en el último decenio; y yo mismo la he presenciado y registrado fotográficamente. Primero se enagenan la madera y leñas; después se contrata el descepe de matas leñosas; luego se rotura para disfrutar las cosechas extraordinarias (para este clima) que proporcionan en los primeros años las reservas acumuladas en siglos por el monte; y, cuando éstas desaparecen, se abandona la tierra estéril, que las lluvias van descarnando, para llevar la obra destructora a otro retazo. Hasta la llamada «colonización interior» ha empezado a atacar los míseros residuos de monte. Lo poco que de la clímax queda no necesita sin embargo ser *colonizado*, sino *restaurado* y *ordenado*. Donde hace falta la colonización, que en gran parte habría de ser forestal, es en los inmensos desertizados de la España seca, resultado de este sistema de explotación, que consume el capital, en lugar de limitarse al disfrute de intereses, desheredando a las generaciones futuras (1). En cambio los propietarios acusados de enemigos del bien común por conservar el monte y su caza, han hecho a la sociedad el inmenso beneficio de salvarle esas reservas, desgraciadamente escasas, de capital primitivo (1). La aplicación agrícola más racional para la antigua área del monte, donde el suelo ofrece aún suficiente fondo, es el cultivo de leñosas acomodadas al clima seco, como lo es la vid por la profundidad de sus raíces y el olivo por su carácter xerófito general.

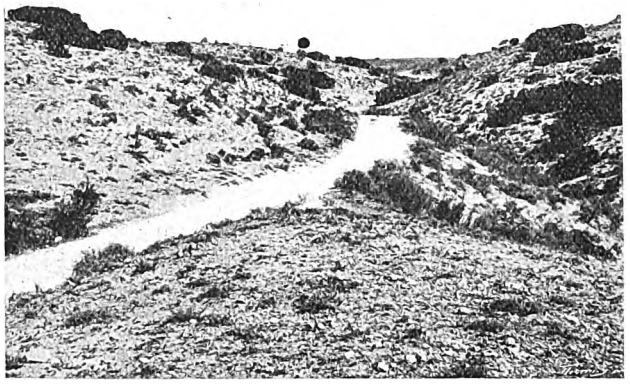


Fig. 12.ª Consocies, ya muy aclarada, de «Quercus coccifera» en los cerros del vértice Piul (nivel de las margas). La acompañan principalmente, en *socies*, *Genista scorpius* y *Rhamnus lycioides*; *Retama sphærocarpa* (s^{cm}, s^{sp}), *Salsola vermiculata* (id.), *Ephedra nebrodensis* (cm-sp) y *E. distachya* (id.). En el suffruticetum *Thymus zygis* como consocies simorfial, con *Coronilla minima*, *Ruta montana* y *linifolia*, *Helianthemum asperum*, *hirtum* y *cinereum rubellum*, *Lithospermum fruticosum* (gr fisurícolas), *Lavandula latifolia*, *Salvia lavandulifolia*, *Sideritis hirsuta*, *Teucrium capitatum*, *T. gnaphalodes*, *Artemisia herba-alba valentina*, *Helichryson stoechas*, etc. En el graminetum (a la sazón poco aparente en la fot.) *Macrochloa tenacissima*, *Stipæ*, *Avena bromoides*, *Kœleria splendens* (non Presl), *Melica Magnolii*, *Dactylis hispanica*. (11-II-1918)

Donde se suspende la acción destructora, comienza la subserie, que se dirige siempre hacia su clímax; pero, como la destrucción antropógena vuelve a insistir frecuentemente, con efectos más rápidos que la reconstrucción natural, cabe hablar, en este sentido, de etapas de degradación. La primera es la reducción de las especies arbóreas a matas. Cuando las dominantes climáticas acaban por ser destruídas, las *societates* de las sinecias antes dominadas pasan a *consocies* o *associes*.

La *consocies de Quercus coccifera* tiene este origen y es característica del área caliza. Suelen acompañar principalmente a la dominante, en el *fruticetum: Genista scorpius* (s, muy constante), *Rhamnus lycioides* (s, id.), *Laureola gnidium* (s), *Rosmarinus officinalis* (s), *Cistus albidus* (s), *C. salviifolius* (s), C. libanotis (s), *Calycotome spinosa* (s, más localizada, v. g. en el Gutarrón), *Retama sphærocarpa* asaz constante, pero aquí más bien sp o s^{sp}), *Colutea arborescens* (generalmente sp), etc. El *suffruticetum*

(*) Continuación del artículo publicado en el n.° 577, p. 297.

(1) Véase, sobre este tema, mi libro *El valor geográfico de España*, cap. VIII.

(1) Los equivalentes de nuestro monte esclerofilo alto y bajo son, respectivamente, en los Estados Unidos el *woodland* y el *chaparral* del Oeste «**La clímax de «woodland» es principalmente un indicador de bosque y pastizal combinados. Tiene algunas posibilidades agrícolas; pero rara vez podrán realizarse, salvo mediante riego**» (F. E. Clements: *Plant Indicators*, Carnegie Institution (1920). «**La humedad** (de 300 a 600 mm., con mínimo estival en California) **es inadecuada para todo método económico de cultivo**» Depart.° de Agricultura de los Estados Unidos: Atlas of american agriculture, parte 1.ª, 1924, pág. 8, columna 3.ª). «**La principal importancia económica del «chaparral» consiste en la protección de las laderas**» (La misma publicación oficial, pág. 8, col.ª 2.ª).

Digitized by Google

suele ofrecer como dominante simorfial el *Thymus*, principalmente la especie *zygis* (constancia máxima) y más localizados el *vulgaris* y el *numidicus hispanicus*, *T. capitatum* (muy constante), *T. gnaphalodes*, *T. pseudochamæpytis*, *Lavandula latifolia* (muy exuberantemente en los claros y rasos del xero-quercetum y le sustituye inmediatamente cuando es destruído. Su cortejo es allí el de la facies silicícola del quercetum *ilicis*. Pero dentro del área caliza, en las áreas de terreno más suelto, profundo y fresco, v. g. en

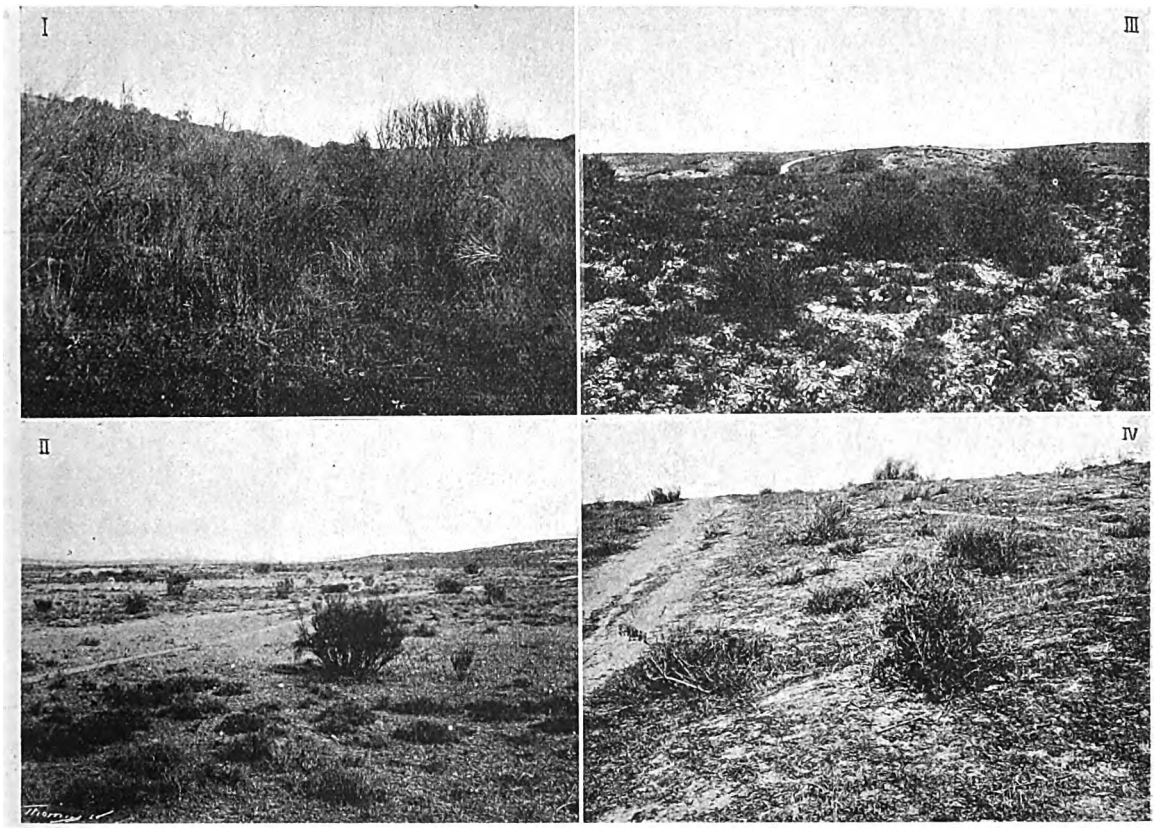


Fig. 13.ª I. Consocies densa de "Retama sphærocarpa" en las arenas cuaternarias. Moncloa, en las proximidades del monte del Pardo, Madrid (22-X-1920). Este paisaje se relaciona con el de la fig. 8.ª, al cual sucede. **Fig. 14.ª II. Consocies muy abierta de "Retama sphærocarpa" en el área miocena.** Hondonada del nivel yesífero cerca de la estación de Montarco. La *Retama* invade en reconquista el terreno en que, destruída la vegetación leñosa superior, compite el *gypsophiletum* con el tomillar regional (18-X). **Fig. 15.ª III. Associes de "Salsola vermiculata" y "Thymus zygis" en la cumbre pedregosa del vértice Pinl.** Descrita en el texto: las matas mayores corresponden a la *Salsola* (25-IX). **Fig. 16.ª IV. Consocies ruderal de "Salsola vermiculata" en los niveles altos (cuaternario) de la vega de Vaciamadrid.** La acompañan: *Retama sphærocarpa* (s^{sp}), *Artemisia glutinosa* (s abundante), *A. herba-alba valentina* (id.), *Kochia prostrata* (s^{gr}), *Ononis procurrens spinosissima*, etc.; elementos del tomillar, aquí subordinado, como *Thymus zygis*, *Teucrium capitatum*, *Phlomis lychnitis*, etc.; y un cortejo de gramíneas y hierbas que eleva la flora a más de cien especies en esta parte del paisaje, y le dan variada fenología a través del año (estación Vd. IX de mis inventarios, entre el ferrocarril y la carretera: 28-IX)

constante), *Salvia lavandulifolia* (id.), *Phlomis lychnitis* (id.), *Sideritis hirsuta* (id.), x *Helianthemum asperum* (id.), *H. hirtum* (id.), *H. cinereum rubellum* (id.), *Helichryson stœchas* (id.), *Santolina chamæcyparissus* (id.), etc., todas estas especies en *socies*. Cuanto más se destruye y aclara el *fruticetum* (con frecuencia reducido a s^{sp} o testigos,) aumenta el papel social, no sólo del *suffruticetum*, sino también del *graminoidetum*, especialmente del *fascigramineturn*, y del *herbetum*, que aquí no tengo espacio para describir, pero de alto interés florístico, y que completa el carácter eminentemente mediterráneo y en gran parte hispano-berber de las subclímax como de la clímax misma.

La *consocies de Retama sphærocarpa* es característica del área silícea cuaternaria: se desarrolla las hondonadas llanas, o donde el suelo ha sido muy removido por el cultivo u otra explotación y no descarnado por la erosión subsiguiente, esta papilionácea puede extenderse también en consocies, aunque en general menos densas que en el área silícea. También puede ocurrir en ciertas altiplanicies, como en el páramo de cerro de Ribas, en la mayoría del cual domina en masa sobre el thymetum regional. Pero, en general, su ecología corresponde a suelos más leptopiésmicos o de mayor concentración de iones de hidrógeno que los del coscojal (1). Por eso el retamar suele ser indicador, en el área caliza, de los suelos

(1) Llamo suelos *leptopiésmicos* a los de jugos de presión osmótica débil; *picnopiésmicos* a los de presión osmótica elevada. Estos términos pueden emplearse en sentido absoluto o relativo. Sobre valores del índice pH, en el área estudiada, me reservo para futuras publicaciones.

Digitized by Google

más aptos, o, mejor dicho, menos impropios para el cultivo del sistema cereal.

Cómo sigue actuando la acción destructora humana en las consocies de *fruticetum*, puede apreciarse comparando mis mismas fotografías de los últimos años con el estado actual del paisaje. Según el fruticetum va desapareciendo o reduciéndose a simples testigos, la socies de *Thymus zygis* pasa a consocies.

La *consocies* de *Thymus zygis* es hoy la subclímax de mayor extensión en toda la España central: se extiende sobre suelos calizos o margosos, yesosos y silíceos, subiendo en las faldas de la Cordillera Central hasta unos 1500 m. por lo menos (Cercedilla). En esta sierra hay también extensiones descubiertas reducidas a tomillar, no menos merecedoras de la calificación de «estepas» (si fuese apropiada) que las del mioceno. En estas últimas el tomillar es a veces exclusivo de *Thymus zygis*, como en los cerros de Ribas y Vaciamadrid, y otras se le unen en *associes* el *Th. numidicus hispanicus* y el *vulgaris*, como al S del Tajuña, en Aranjuez, etc. El resto del cortejo de sufrútices, gramíneas y hierbas, procede de la misma flora propia de las subclímax fruticosas y de la clímax. Pero el mayor desarrollo y resalte que el escaso volumen de la dominante permite a las formas graminóideas y herbáceas, da lugar a que, por una parte, venga a competir con él el *graminetum*, sobre todo el fascigraminetum, y por otra resalten a trechos las hierbas rizocárpicas de talla, formando manchas más o menos densas, como ocurre con el *Asphodelus cerasiferus* y el *A. microcarpus*, la *Ferula Assoi* o la *Thapsia villosa*. Estas manchas, con apariencia local de *consocies*, son *gregies* dentro del paisaje botánico general de tomillar. Otras hierbas altas, como la *Amarintea trifida* (1) o el *Astragalus narbonensis*, las he visto más bien en *sporadies* y *cumulies*. El hombre, que tan activo ha sido en su acción destructora para originar el tomillar, es absolutamente pasivo al explotarlo en un pastoreo elemental, sin el esfuerzo mejorador y seleccionador para el que podría precisamente servir de base el estudio geobotánico.

Fig. 17.ª Espartal de "Macrochloa tenacissima" en competencia con el tomillar de "zygis". Cerros del Piul: estación Vd. VII de mis inventarios; nivel de las margas. La proporción de las dominantes se describe en el texto. Acompañan al *Tymus zygis* como elementos leñosos climáticos: pequeñas *cumulies* de *Ephedra distachya* y *nebrodensis;* socies de *Alyssum serpyllifolium incanum, Helianthemum asperum, hirtum* y *cinereum rubellum* (y *squamatum* en el tránsito a los yesos), *Fumana glutinosa, Sideritis hirsuta, Phlomis lychnitis, Teucrium capitatum, T. pseudo-chamæpitys* (más bien herbáceo), etc. A la *Macrochloa*, como perennigraminetum subordinado, *Stupæ* (especies de la est. V), *Avena bromoides, Koeleria splendens* (non Presl.), *Dactilis hispanica;* como biennigraminetum *Serrafalcus squarrosus australis*. En el annuigraminetum: *Echinaria capitata, Nardurus unilateralis, Avena barbata triflora, Bromus pumilus*, etc. Y un herbetum regional de cerca de 40 especies (entre ellas *Hippocrepis scabra commutata, Hedysarum humile* (s abundante), *Astragalus narbonensis* (cm), *Ferula Assoi* (sp), *Amarintea trifida, Limonium dichotomum, Leuzea conifera, Leontodon hispanicus, Euphorbia rubra, E. sulcata, Malva stipulacea, Hel. fugacium intermedium, Ziziphora hispanica*, etc. En el fondo, tomillar con residuos de coscojal. (27-V)

La *consocies de Salsola vermiculata* aparece frecuentemente como subclímax ruderal. La dominante, lo mismo que la *Artemisia glutinosa* y la *A. herba-alba* (sobre todo en su variedad *valentina)* que frecuentemente la acompañan en socies, con especies leñosas *propias* también (pero, por su mayor ubicuidad, *no características)* de la clímax, en cuyos claros y rasos actúan con frecuencia de dominantes locales. Ejemplo de esto para la *Artemisia valentina* se encuentra, entre otros muchos puntos, en el encinar de la Marañosa. La *Salsola vermiculata* requiere especialmente las calvas pedregosas o rocosas. Ejemplo el vértice Piul, donde compite con el tomillar regional. Estudiada sólo la expansión horizontal por el método de los cuadrados, resulta de un 4'8 % para el salsoletum *vermiculatæ*, y de un 25'3 % para el thymetum *zygis*, siendo la frecuencia (en el sentido de Raunkjær) por 0'01 m.² de 7'2 % para la primera y 55 % para el segundo. Pero estudiadas las masas de vegetación, que es lo importante, por mi método de los elipsoides, resulta una proporción de 208 m.³ por Ha. para la *Salsola*, y de 197 para el *Thymus*, y, por lo tanto, una verdadera *associes* estacional o local (1).

En otros claros del coscojal, en los mismos cerros, pueden también observarse análogas concentraciones de *Salsola*. Pero, ya al pie de los cerros, en la parte alta de la vega, entre el caserío ruinoso de Vaciamadrid y en las inmediaciones de los caminos y

(1) *Amarintea trifida* (Mill.) Samp. = *Cachrys lævigata* Lam. V. Sampaio, ob. cit, Ap. 3.°

(1) Mi método consiste en considerar el volumen aéreo ocupado por la planta, como un elipsoide, y calcularlo por los diámetros horizontales y vertical. El detalle no tengo espacio para exponerlo aquí.

Digitized by Google

sembrados, en que las dominantes de las subclímax normales desaparecen o descienden en importancia sinecológica, la *Salsola vermiculata* prepondera formando *consocies ruderal*. Se comprende que la acumulación de construcciones humanas resulte un medio favorable a plantas que en el monte requieren estaciones rocosas y querencias de animales. La consocies ruderal de Salsola vermiculata puede verse igualmente en los afueras de Aranjuez, sobre la presa del Mar de Ontígola, en el camino de Ontígola (al pie de los cerros), y en otra infinidad de estaciones análogas, llegando hasta el mismo Madrid en el cerro del Observatorio o San Blas.

Figuran con mayor constancia como características de esta consocies, entre los frútices y, sobre todo, sufrútices: *Artemisia glutinosa* (s), *A. herba-alba*, s. t. *valentina* (s), *Kochia prostrata* (ssp, gr, cm), *Lycium europæum*, *Ononis procurrens* s. t. var. *spinosissima* (sF-H [p]), *Mercurialis tomentosa* (id.), *Cheiranthus fruticulosus* (id.) (1), etc. Algunas características de la clímax y sus etapas subseriales naturales persisten, pero con papel cada vez más subordinado: singularmente *Thymus zygis*, su inseparable *Teucrium capitatum*, *Phlomis lychnitis*, *Retama sphærocarpa*; y a ellas pueden añadirse también elementos de la *gypsoseries*. Siendo el medio ruderal muy complejo, las plantas acuden a él por conceptos respectivamente muy distintos. De ahí que la flora herbácea sea en él extraordinariamente rica. Muchas de las formas endémicas o mediterráneo-occidentales, del más alto interés florístico, hay que buscarlas en las formaciones ruderales.

Carácter muy típico de ellas, así como de las arvenses y viarias, es el crecido número de especies bienales, como *Elymus caput-medusæ*, *Rumex pulcher*, *Sisimbrium crassifolium* (también H [p]), *Hirschfeldia incana*, *Geranium molle* (también H [1]), *Cynoglossum cheirifolium* (también H [p]), *Echium vulgare*, *Salvia patula*, *Verbascum lychnitis*, *V. sinuatum*, *Centaurea nicæensis* (también H [p]), *C. calcitrapa*, *Carlina corymbosa*, *Onopordon acanthium*, *O. nervosum*, x *O. Pauí*, *O. illyricum*, *O. Bolivari*, *Carduus platypus*, *C. tenuiflorus* (también H [1]), *C. Reuterianus* (id.), x *C. Viciosoi*, *Mariana lactea* (1), *M. eburnea*, *Scolymus hispanicus*, *Podospermum laciniatum*. *Tragopogon australis*, *Chondrilla juncea*, *Lactuca saligna*, *L. scariola*, *Sonchus asper Nymani* (2), *Crepis (Barkh.) taraxicifolia*, etc.

La subserie *arvense* comienza por una invasión de plantas herbáceas en *families* o *colonies* (3) (las estepas de cultivo de los autores alemanes), entre las que suelen dominar las formas espinosas y como grupo sistemático las compuestas, v. g. *Eryngium campestre* (families muy constante), *Atractylis humilis*, *Carlina corymbosa* (families muy constante), *Onopordon nervosum*, *O. illyricum*, *Mariana lactea*, *Pycnomon acarna*, *Kentrophyllum lanatum*, etc.; a que se asocian pronto otras hierbas y gramíneas más o menos comunes con las asociaciones ruderales. Entre las leñosas que con más constancia invaden la antigua labor, figura la *Retama sphærocarpa*, que halla en el suelo mullido enclaves muy apropiados a sus exigencias, y el *Thymus zygis*, de sociabilidad máxima. Una inmensa parte de los tomillares procede de desertizados de cultivo.

Fig. 18.ª Espartal de "Stupæ" en competencia con salsoletum de "vermiculata", dominando al thymetum "zygis". Cerros del Piul: estación Vd. V: nivel inferior de los yesos. Proporciones de las dominantes, en el texto. El *stupetum* es una *associes* de *St. parviflora*, *Lagascæ*, *pennata* y *barbata hispanica* más *Avena bromoides*, a que acompañan: en el graminetum perenne *Melica Magnolii*, *Dactylis hispanica*, *Brachypodium phœnicoides*, etc.; en el bienal *Serrafalcus squarrosus australis* y *Elymus caput-medusæ*; en el anual climático *Avena barbata genuina* y v. *triflora*, *Vulpia ciliata*, *Nardurus unilateralis*, etc. El resto de la vegetación se compone de elementos del tomillar regional en competencia con los gipsófilos (entre éstos *Lepidium subulatum* (s), *Frankenia Reuteri* (gr), *Launœa fragilis* (s), *Malva stipulacea Loeflingiana* (¿gipsofila o gipsóade?), *Narduretia gypsacea* (s). (2-VI) *(Fotografías del autor)*

El *espartal* es una sinecia que se presta a discusión y requeriría por sí sola un libro. Los campesinos, con verdadero instinto botánico, dan este nombre en la Meseta Sur, no sólo a la asociación de *Macrochloa tenacissima* o atocha, sino igualmente a la de especies varias del género *Stupa*, que asimismo cosechan y explotan. Doy pues aquí a *espartal* ese sentido lato, reservando para la consocies especial de *Macrochloa tenacissima* el nombre de atochar. Pero excluyo por el momento el *Lygeum spartum* (albardín). En grandes extensiones de Berbería la asociación de *Macrochloa tenacissima* es considerada como clímax por eminentes geobotánicos (Schröter, Rikli, Rübel, Braun, Maire,...) con quienes he hablado per-

(1) *Cheiranthus fruticulosus* Loefl. in L. 1753 (non 1767) = *Mathiola tristis* R. Br. V. Sampaio, ob. cit. Ap. 3.º

(1) *Mariana lactea* Hill 1770 = *Silybum marianum* Gaert. V. Sampaio, ob. cit. Ap. 1.º

(2) *Sonchus asper* Vill. var. *Nymani* (Tin. et Guss.) H. Vill. = *S. glaucescens* Jord. 1846-7.

(3) *Families*, la socies invasora, de una especie; *colonies*, de varias.

Digitized by Google

sonalmente. Sin embargo, allí mismo hay puntos donde se asocia al arboretum (de *Pinus halepensis* en el caïdato de los Frechich, v. g.) así como invade otras asociaciones leñosas de sufrútices y frútices (1). En lo que llevo estudiado de España, he visto siempre el atochar en estaciones que evidentemente correspondieron a la clímax; y no sólo en el centro, sino en el S y aun el SE. Me falta estudiar aún mucho del extremo SE (Alicante, Murcia y Almería); pero en la inmediata provincia de Granada he visto la atocha figurar en el *perenni-graminetum* del *xero-arboretum*, v. g., para no citar sino algunos ejemplos de estaciones recorridas personalmente: en los residuos de encinar próximos al Fargue y Fuente-Grulla, y en los retamares y tomillares subseriales de las mismas localidades e inmediaciones de Puerto-Lobo; en Monte-Vives, coronado aún por una gran mancha de quercetum *ilicis*, testigo de la vegetación natural de la comarca, el cual vuelve a aparecer hoy, arbustivo, en Escúzar, también con Macrochloa, y, según testigos presenciales y vivos, ofrecía pocos años atrás otras numerosas manchas, hoy arrasadas, como el antiguo rodal del Cortijo de los Frailes; y en los montes aun conservados en la faja montañosa costera, así de xero-quercetum como de pinetum *halepensis*, v. g. en la sierra de Cásulas, en la parte aun no destruída (1917-8) del pinar de Cerro Gordo; y, naturalmente, en las etapas y fases subseriales.

En la Meseta Sur se encuentra también entre los residuos de la clímax (v. g. en la Marañosa) y entre sus testigos (v. g. en el Barranco del Infierno), principalmente en el nivel de las margas, pero también en los yesos; pero, como elemento *preclimático*, eminentemente heliófilo, se desarrolla sobre todo en los claros y rasos, y en las estaciones pedregosas y más soleadas adquiere su mayor importancia social, acabando a veces por predominar.

Las especies del género *Stupa—Lagascæ, parviflora, pennata, barbata hispanica*, no la *juncea*, que parece no estar en el centro, habiéndose confundido con la *Lagascæ* y la *capillata*—figuran también en la flora de la clímax regional, y adquieren su mayor expansión sinecológica sustituyendo al monte destruído. Son de un xerofitismo menos pronunciado que la *Macrochloa tenacissima*, y entran también en las asociaciones ruderales, incluso en los niveles altos de las vegas. La *Stupa Lagascæ* sube a través del piso mesofítico de la Cordillera Central, donde la atocha está sustituída por la *Macrochloa gigantea* (2).

Así el *espartal*, en el sentido que aquí le damos, ofrece dos asociaciones diferentes: la *consocies de Macrochloa tenacissima*, y la *associes de especies del género Stupa*. Éstas pueden, y suelen, figurar también como *socies* en la primera; y, en ambas, completan la simorfia otras graminàceas perennes xerófitas, como *Avena bromoides, Kœleria splendens* (1), *Melica Magnolii, Dactylis hispanica, Brachipodium phœnicoides, Dactylon officinale* (2), etc., a que se añaden otras bienales y, sobre todo, anuales, perenniherbetum, bienniherbetum, annuiherbetum y proteretum, *todo de elementos florales de la clímax regional*, lo que acaba de delatar el pasado. Estas manchas sí podrían llevar con propiedad el nombre de *estepas de gramíneas* (no estepas salinas); pero hasta el presente las he visto siempre con carácter subserial o de subclímax.

A mayor abundamiento, entre las concomitantes climáticas de estos *fascigramineta*, figuran también especies leñosas o sufruticosas, de suerte que se pueden ver todas las etapas de transición, desde los residuos de clímax al espartal. Hay ejemplos en las mismas proximidades de Madrid: en la Marañosa y en los cerros del Piul. En la Marañosa coexisten la *Macrochloa tenacissima* y la clímax. En la parte alta y barrancos de los cerros del Piul, la atocha forma *socies* más o menos abierta en la *consocies*, ya muy clara, de *Quercus coccifera*. En algunas laderas soleadas, desaparecido el coscojal, el espartal de *Macrochloa* compite con el tomillar. En una de éstas (estación Vd. VII de mis inventarios), al S del vértice, los análisis, concordes, por el método de los cuadrados y por el de las líneas, me han dado el siguiente resultado medio (cuyo detalle tengo que reservar para mi obra extensa):

	Thymus Zygis	Macrochloa tenacissima
Frecuencia (Raunkjær) por m² . . .	100 %	100 %
Id. por 0'25 m.²	87'5 »	62'5 »
Expansión horizontal (en centésimas de la superficie total).	20'23 »	20 »

Pero la influencia de la exposición se manifiesta, complicada con otras concausas, en este detalle, por parcelas, de la expansión horizontal:

	Thymus Zygis	Macrochloa tenacissima
NE.	24'4 %	10'7 %
NW.	23'5 »	28'4 »
SW.	20'2 »	20'5 »

Inmediatamente al pie S de esta estación, entre ella y las ruderales de la vega alta, hay en suelo yesoso (estación Vd. V de mis inventarios) una associes de *stupetum* en competencia con las consocies de *Salsola vermiculata*, con predominio local de ambas sobre el tomillar regional, reducido a *socies* dominada. El método de los cuadrados me ha dado las siguientes proporciones y gradación de expansión hori-

(1) P. A Burollet: *De la diversité des aptitudes sociologiques chez le «Macrochloa tenacissima»* (L.) Coss. et D. R., en el Bull. Soc. bot. Fr. 1924; y Ch. Monchicourt: *La steppe tunissienne chez les Frechich et les Majeur*, Tunez 1906 (ap. Burollet).

(2) *Macrochloa gigantea* (Lk.) H. Vill. = *Stipa gigantea* Lk. 1799 = *St. arenaria* Brot. 1804. La *St. gigantea* de Lagasca (1816) no es la de Link 1799, y corresponde a la *Stupa Lagascae* R. S. 1817 nom. corr. var. *clausa* Trab. Esta variedad existe también con la especie en las asociaciones a que el texto se refiere, *Stupa* (y no *Stipa*) es el nombre latino correcto («estopa»), que hoy se prefiere; pues *stipa* tiene otro significado.

(1) Kœleria splendens (Pourr. 1783 ut *Festuca*) H. Vill. = K. setacea P. 1805 (tantùm partim) in auct. La *Kœleria splendenis*. Presl 1820 debe formularse *Kœleria lobata* (M. Bieb. 1809) H. Vill.

(2) *Dactylon officinale* Vill. = *Cynodon dactylon* C. Rich.

Digitized by Google

zontal o superficie ocupada, por 100 de la total, siendo la parcela *a* inmediata a la estación Vd. VII (recién citada), la *b* intermedia, y la c ya del interior del *stupetum* en lo más denso:

Parcelas	Salsoletum	Stupetum	Total de las dominantes locales	Thymetum zygis regional
a	9'7	9'1	18'0	23'7
b	34'0	12'0	46'0	6'4
c	16'7	33'3	50'0	6'1
Medias totales	20'1	18'1	38'1	12'1

En parte de la meseta S, sobre todo hacia el SE, la *consocies de Macrochloa tenacissima* es cultivada o fomentada por una explotación más o menos regular, lo que acentúa su carácter especial y la imprime un tipo más antropógeno, desviándola más de las sinecias subseriales espontáneas.

La *asociación de Lygeum spartum* (albardín) es un tercer tipo de *espartal,* que no guarda relación con los dos anteriores. En el área de la pretendida estepa central, por lo menos en el N, suele aparecer en cañadas u hondonadas, con frecuencia subsalinas, y en la parte inferior de los cerros que las encajan, v. g. en Ciempozuelos. Pero como la máxima expansión del *lygeetum sparti* se verifica en el E de la Península, allí es donde hay que ir a dilucidar su valor ecológico. En la cuenca inferior del Ebro («estepa ibérica» y «catalana» de Willkomm) el *Lygeum spartum* caracteriza, en grandes extensiones el graminetum de los residuos de pinar de *halepensis* (enclave de sequedad), frecuentemente con *Retama sphærocarpa* en el piso arbustivo; v. g. en la comarca de Calanda, Chiprana, etc. Ya en 1883 Odón de Buen había dado, en la hoya del Ebro, el *espartal* (de *Lygeum*) como tipo ecológico distinto de su *salina.*

EMILIO H. DEL VILLAR. (*)

(Continuará)

Madrid.

(*) El autor de estas líneas ruega a toda entidad colectiva o individual, oficial o privada, que se interese por la Geobotánica en España, ponerse en comunicación con él, escribiéndole a esta misma Revista o a Madrid, Lista, 62.

Datos macrosísmicos mundiales: 1.er trimestre de 1925

Enero

Europa

Italia.—Del 1.º al 5 se notan en Rivodutri (Roma), exceptuando el día 4, varias sacudidas sísmicas poco intenses.—Día 2, en Trento sacudida de grado III a 6h 3m.—Día 4, en Montecassino sacudida de grado II a 23h 59m.—Día 5, en Villa Sta. Lucía (Caserta) sacudida de grado II a 7h 21m.—Día 10, en Sinigallia (Ancona) sacudida a 17h 20m y réplica de grado III á 19h 20m.—Día 14, en los Abruzos, cerca de Popoli, sacudida de grado V a 20h 27m.—Día 16, en Emilia y Toscana intensa sacudida a 4h 45m.—Día 17, en Montecassino sacudida de grado III a 7h 53m y en Messina otra de grado II a 8h 5m.—Día 18, réplica de grado II en Messina a 7h 53m (*R. Ufficio Centrale de Meteorol. e Geofisica,* Roma). Las horas corresponden al huso horario de la Europa central.

Otras regiones de Europa.—Día 1.º, sacudida bastante intensa en Corfú (Grecia).—Día 7, temblor en Belgrado.—Día 8, temblor en el Jura suizo con el epicentro en la región de Vallorbe (g. VIII) violento en Pontarlier y Lausana, intenso en Colmar Mulhouse y Epinal, flojo en Estrasburgo; fué seguido de dos réplicas. Desde el 22 al 5 del mes siguiente ocurrieron unas 15 sacudidas sísmicas de alguna violencia acompañadas de ruidos en el sur de Noruega.—Día 31, temblor en Eger, Goedoello y Budapest (Hungría).

América

Estados Unidos de N. A.—Día 7, temblor de grado IV en Boston, sentido en varias poblaciones del E de Massachussets y del sur de New Hampshire.—Día 10, pequeña sacudida sísmica en Los Ángeles y sus suburbios (California).

México.—Día 18, ligero temblor en Veracruz.—Día 28, temblor sentido en Jalapa, Orizaba y Córdoba acompañado de ruidos subterráneos.

América Central.—Día 14, temblor de grado VI en Sonsonate (El Salvador).—Día 18, temblor de grado V en Cuilapa y en Santa Rosa (Guatemala). En el mismo día otro en San Vicente de Jamaica.—Día 26, temblor en toda la América central sentido también en México.

América del Sur.—Día 23, temblor en Mercedes (Argentina).—Día 25, temblor en Aconcagua (Chile).

África

Día 1.º, se repite en Argelia a 21h 31m el temblor del día 5 de noviembre del año pasado.—Día 22, en Constantina se inicia un período de agitación sísmica que dura hasta el 26, las sacudidas no pasan del grado V y no causan desperfectos. El 22 tuvieron lugar cuatro sacudidas a 11h, a 13h 20m, a 15h y a 23h; la primera acompañada de ruidos se sintió también en Sidi-Mabrouk, la 2.ª y 4.ª en Khroub.—Día 24, dos sacudidas en Constantina y Sidi-Mabrouk a 21h 30m y a 23h 15m acompañadas de ruidos; la primera se sintió también en Khroub, en El Arrouch y Rouffach. En el intervalo de las dos sacudidas principales se notaron en Sidi-Mabrouk siete sacudidas secundarias.—Día 25, cuatro sacudidas en Constantina a 6h 40m, a 10h 50m, a 18h 30m y a 22h 45; todas menos la 2.ª se sintieron en Sidi-Mabrouk, la 3.ª y 4.ª también en Khroub.—Día 26, en Condé-Smendou dos sacudidas a 10h 45m y a 21h 30m.—Día 27, en El Guerra cinco sacudidas a 0h y a 15h 30m otra en Oued Amizour y El Kseur. (*Bureau central séismologique français,* Strasbourg).

Asia

Día 3, en Dumaguete y en algunas poblaciones de la parte oriental de la isla de Negros (Filipinas) tuvieron lugar cuatro temblores poco intensos; y en Basco (islas Batanes, Filipinas) otro sin producir daños.—Día 9, en Tokio (Japón) un violento temblor seguido de tres réplicas y de agitación macrosísmica que duró todo el día.—Día 15, en las provincias de Ardahan y de Ardak (Transcaucasia) temblores que causan varias víctimas.—Día 18, temblor en Kamchatka.—Día 24, intenso temblor en Tokio (Japón).—Día 23, temblor en las islas Kuriles.

Febrero

Europa

Italia.—Día 2, sacudida de grado II a 9h 21m en Oropa (Novara).—Día 4, ligera sacudida a 0h 30m en Belluno y otra sentida en Collalto Sabino (Roma) a 13h 45m.—Día 6, sacudida de grado IV en la provincia de Ancona y Pesaro a 14h 35m.—Día 7, sacudida de grado IV-III en Mineo a 13h 15m.—Día 11, sacudida de grado III en Senigallia a 18h 42m sentida ligeramente en Ancona.—Día 14, ligera sacudida a 0h 37m en Monte S. Angelo

Digitized by Google

(Foggia).—Día 16, dos sacudidas de grado V-IV en Narni (Perugia) a 14ʰ y a 16ʰ 45ᵐ que se repitieron el día siguiente a 15ʰ 55ᵐ y a 16ʰ 40ᵐ. *(R. Ufficio Centrale di Met. e Geof.* Roma).

Otras regiones de Europa.—Día 1.°, temblor algo intenso en Finisterre y Morbihan sentido en las islas Anglonormandas y en Cornouailles.—Día 4, temblor en Trieste (Austria).—Día 7, réplicas del temblor del 31 de enero en el norte de Hungría.—Día 17, temblor en Mohorovido (Jura suizo) sentido en Vallorbe, réplica del temblor del 8 de enero, y se repite el día 22.—Día 23, temblor en el valle del Meuse, distrito de Lieja (Bélgica) sentido en Limburgo.—Día 27, varias sacudidas sísmicas en varias poblaciones del condado de Netts, norte de Nottinghamshire (Inglaterra). En el mismo día, temblor en Lubjana (Austria).

América

Día 8, temblor en el sur de Guatemala con dos réplicas el día siguiente.—Día 9, temblor en el norte de Nicaragua y Honduras sentido también en San Salvador (El Salvador).—Día 9-10, temblor en la bahía de San Francisco (California).—Día 11, temblor en Orizaba sentido en Veracruz (México).—Día 17, temblor en San Vicente (Jamaica). Día 28, (en Europa 1.° de marzo) temblor seguido de varias réplicas con el epicentro en la bahía de San Pablo (Canadá) destructor en Quebec, se extendió por el valle del Mississippi al sur de Ohío incluyendo New York; el área mezosísmica abraza Long Island, New Jersey, Filadelfia, Boston, Washington, Cleveland, Pittsburg, Chicago, Maryland, Vermont y New Haven.

África

Día 1.°, sigue en la región de Constantina (Argelia) la agitación sísmica iniciada el 22 de enero, hubo temblores los días 1.°, 6, 12, 16, 19, 20, 22 y 28.—Día 3, sacudida en Seddouk y otra en Tizi N'Béchar bastante intensa precedida de ruidos a 13ʰ 50ᵐ.—Día 5, sacudida de grado III en Boufarik a 7ʰ 50ᵐ.—Día 17, tres sacudidas en Blidah a las 16ʰ 54ᵐ.—Día 19, en Castiglione cortas sacudidas a 15ʰ y a 21ʰ que se repiten el 20 produciendo hendiduras en el monte situado entre Duauda y Castiglione y aparece un manantial de agua caliente en un paraje donde jamás había habido agua. *(Bureau central séismologique français*, Strasbourg).

Asia

Día 1.°, en las islas Kuriles se repite el temblor del 28 de enero con dos nuevas réplicas el día 2.—Día 14, temblor en Mayebashi (Japón) sentido también en Tokio.—Día 20 nueva réplica en las islas Kuriles del temblor del día 28 de enero.—Día 23-24, dos sacudidas en Seward (Alasca) sentidas también en Anchorage donde se repite de nuevo el día siguiente.

Marzo

Europa

Italia.—Día 2, en Belluno dos sacudidas a 0ʰ 38ᵐ y a 0ʰ 42ᵐ de grado IV y II respectivamente.—Día 3, en las Marcas a 1ʰ 40ᵐ una sacudida de grado IV-V en S. Vittoria, IV en Ancona, Osimo y Tolentino, III en Montecarotto y II en Pesaro.—Día 4, sacudida de grado III en Mineo a 3ʰ 1ᵐ y otra de grado IV a 10ʰ 30ᵐ en Campoverde (Brescia) seguida de otra más ligera dos minutos después.—Día 8, sacudida de grado IV en Molise a 6ʰ 12ᵐ y otra de grado VII en Nicosia (Catania) a 16ʰ 47ᵐ seguida de ligeras réplicas a 17ʰ 12ᵐ y a 22ʰ 30ᵐ.—Día 9, nuevas réplicas en Nicosia a 0ʰ 30ᵐ y a 6ʰ 3ᵐ y una sacudida sentida en Montecassino (Campania) a 23ʰ 55ᵐ.—Día 15, en la provincia de Foggia sacudida de grado III a 2ʰ con réplicas de grado IV a 8ʰ 43ᵐ sentida también en Campobasso, a 13ʰ 30ᵐ, a 15ʰ 30ᵐ, a 18ʰ 50ᵐ y a 19ʰ 45ᵐ, esta última de grado III. A las 18ʰ 15ᵐ intensa sacudida en Garfagnana.—Día 20, sacudida de grado II en Laredo (Pisa) a 3ʰ.—Día 21, sacudida de grado III en Castelnuovo Val di Cecina, sentida en Laredo de grado II a 7ʰ 35ᵐ, en esta última población se advirtió otra de grado II a 14ʰ 31ᵐ. En Pisano el mismo día sacudidas de grado IV a 8ʰ 40ᵐ y a 9ʰ 25ᵐ.—Día 22, nueva réplica de grado II en Laredo a 1ʰ 30ᵐ. *(R. Ufficio Centrale di Meteorol. e Geofisica,* Roma).

Otras regiones de Europa.—Día 1.°, temblor en Caldas da Rainha, Obidos y Vallongo (Portugal).—Día 18, temblor a lo largo de la isla de Jersey.

América

Día 6, temblor en Saguenay, región de Quebec (Canadá).—Día 21, temblor en Quebec sin daños.—Día 29, temblor en Balboa (Panamá).

África

Argelia.—Día 4, dos sacudidas ligeras en Tizi N' Béchar a 8ʰ 5ᵐ y a 8ʰ 8ᵐ.—Día 6, temblor a 11ʰ 20ᵐ en Constantina, sentido también en Sidi-Mabrouk, y a 15ʰ otro en M'Sila acompañados los dos de ruidos.—Día 10, a 4ʰ 10ᵐ réplica del temblor del día 6 en Constantina y Sidi-Mabrouk.—Día 15, temblor en Oued-Amizour de grado VI a 15ʰ 23ᵐ 50', sentido en El Kseur y Seddouk con réplica a 17ʰ 55ᵐ, y una sacudida a 23ʰ en el Condé-Smendou y El Arrouch.—Día 19, sacudida en Bessembourg a 7ʰ 50ᵐ.—Día 20, nuevas réplicas del temblor del día 6 en Constantina, la más intensa a 2ʰ 30ᵐ.—Día 22, réplica del temblor del día 15 en Oued-Amizour a 22ʰ 20ᵐ con ruidos subterráneos. *(Bureau central séismologique français* Strasbourg).

Asia

Día 16, temblor destructor en Ta-Li-Fu y oeste de Yunnan (China) con réplicas hasta el día 18.—Día 22, temblor en las Nueva Hébridas (Oceanía).

⊠ ⊠ ⊠

BIBLIOGRAFÍA

Das mitteleuropäische Erdbeben vom 16 November 1911. *(El terremoto centro-europeo de 16 de noviembre de 1911),* por *A. Sieberg* y *R. Lais.* Jena. 1925.

Si bien el trabajo de los señores Sieberg y Lais se refiere a un terremoto ocurrido en territorio alemán, el estudio detenido que de él hacen, los métodos empleados y las consecuencias que obtienen, hacen que tenga un interés general para la ciencia sismológica, por lo que creemos útil dar aquí una breve indicación del mismo.

Situado su epicentro en el Rauher Alb. (Wurtemberg) con un grado de intensidad algo superior al VIII de la escala Mercalli-Sieberg, propagóse el terremoto sobre todo por Alemania, alcanzando también las zonas fronterizas de Francia, Suiza, Italia, Austria y Bohemia. Más de 6000 lugares enviaron abundantes y minuciosos datos, que permitieron desarrollar un detenido estudio macrosísmico.

En la primera parte se analizan los efectos mecánicos y los fenómenos acompañantes del terremoto (ruido, luz); numerosos desperfectos, grietas en los muros, etc., hacen que este terremoto sea considerado como el más importante que ha ocurrido hasta hora en Alemania.

El mapa de isosistas ofrece un cuadro bien distinto del hasta ahora visto en tales mapas; el trazado de las curvas es por demás irregular, hecho con arreglo a la aplicación sincera de los datos macrosísmicos, pudiendo verse, sin embargo, al superponerlo sobre un mapa geológico y tectónico, la estrecha relación que hay entre las isosistas y la estructura geológica del país.

Entre los resultados obtenidos en esta parte, la más extensa del trabajo, están los siguientes: El terremoto del 16 de noviembre de 1911, afectó sobre todo al núcleo varíscico plegado del centro de Europa; las zonas no afectadas por el terremoto que se encuentran tanto en el interior como en la periferia a las varíscicas, son las ya plegadas en época precarbonífera, a las cuales el empuje herciniano ha dado una estabilidad grande.

Digitized by Google

La energía sísmica se propagó en la dirección del plegamiento, de SW a NE alcanzando una longitud de 1070 km. en tanto que transversalmente no pasó de 570 km.

Respecto a la conducta de las fallas se ve que todavía no puede obtenerse una conclusión definitiva, pareciendo comportarse diversamente según su grado de estabilidad. En cuanto a la relación del grado de intensidad sísmica y de la constitución, espesor, etc., de las rocas, confírmase lo ya observado en observaciones anteriores, viéndose que los materiales sueltos, en poco espesor, refuerzan la intensidad, y en masas potentes la amortiguan, en tanto que las rocas compactas no la alteran.

En la última parte del trabajo dedicada a la teoría de los terremotos se considera el aquí estudiado como de origen tectónico, formado en el campo de fallas del Hohenzollern Alb. La determinación del hipocentro ofrece en la actualidad soluciones poco satisfactorias; los resultados en el caso presente obtenidos son completamente distintos según el método empleado, viéndose aquí patente la distancia que todavía existe entre los procedimientos macro y microsísmico. Por los primeros se obtiene una profundidad de 20 a 25 kilómetros en tanto que por los segundos llega a oscilar entre 45 y 55 km.

Como conclusión del trabajo se hace notar el predominio que en el estudio de un terremoto tiene la observación macrosísmica sobre la instrumental, siendo del mayor interés ver expresada esta opinión por sismólogos como Sieberg y Lais venidos del campo físico.—J. Gómez de Llarena.

Obras completas del *Dr. Jaime Balmes, Pbro.* Primera edición crítica, ordenada y anotada por el *P. Ignacio Casanovas, S. J.* **Vol. XIII. De Cataluña.** 240 páginas de 18 × 12 cm. **Vol. XVI. Filosofía fundamental. Tomo I.** 356 páginas. Biblioteca Balmes. Durán y Bas, 11. Barcelona. 1925.

Acabamos de recibir dos tomos más de la colección de Obras completas de Balmes: el volumen XIII y el XVI. Son los que la editorial prometió repartir en el mes de mayo.

I. Balmes no escribió ningún volumen que llevara el título «De Cataluña», pero sí diversos trabajos y algunas series de artículos que se refieren a Cataluña, por lo cual acertadamente el P. Casanovas los ha reunido en un volumen y les ha puesto el título que espontáneamente reclama la colección de estos artículos. Conviene, con todo, advertir con el P. Casanovas, que en este volumen no se encontrará todo lo que Balmes escribió sobre Cataluña, pues en muchos otros pasajes de sus obras, particularmente en «Escritos políticos», trata sobre los intereses morales, económicos y políticos de Cataluña.

Los artículos o series que se agrupan en este volumen son los siguientes: «El Catalán Montañés» escrito para el «Álbum pintoresco» editado en 1841 por don Francisco Oliva. Antes de que las comunicaciones borrasen o debilitasen las características locales, se distinguían dos Cataluñas: la del llano y la de la montaña. Ésta tenía por capital la ciudad de Vich, y recostada al norte en la cordillera pirenaica, estaba limitada al este por el Ampurdán, a mediodía por el Vallés, al oeste por la Segarra y el llano de Urgel. El labrador de esta tierra es el tipo que pinta Balmes en este cuadro.

«Un castillo y una ciudad, o sea diálogo entre Montjuich y Barcelona» es una impresión literaria, estrafalaria en la forma, del bombardeo de Barcelona por Espartero el 2 de diciembre de 1842, publicada en «La Sociedad» el 1.º de marzo de 1843. «La religión en Barcelona» es otro artículo publicado en «La Sociedad» el 1.º de abril de 1843.

«Cataluña» es una serie de cuatro artículos, publicados en «La Sociedad» desde el 1.º de marzo al 1.º de mayo de 1843 con los títulos siguientes: La suerte de Cataluña, Medios que debe emplear Cataluña para evitar su desgracia y acrecentar su prosperidad, Medios morales que debe emplear Cataluña para evitar su desgracia y promover su felicidad, Consideraciones sobre la conducta que deben observar las clases ricas con respecto a las pobres.

A esta serie sigue otra con el título general «Barcelona» que comprende seis artículos publicados también en «La Sociedad» desde el 1.º de marzo al 7 de septiembre de 1844. Tienen los títulos siguientes: Reflexiones sobre las causas de su prosperidad y refutación de algunas preocupaciones. La cuestión del derribo de murallas y fortalezas examinada, bajo el punto de vista militar y político. Se desvanece un error sobre las causas de sus revueltas. Rápida ojeada sobre las revueltas de Barcelona desde 1833 y examen de sus causas. Consideraciones generales sobre los efectos del desarrollo de la industria en las sociedades modernas. Relaciones entre fabricantes y trabajadores.

En estas dos series, Balmes plantea los dos más grandes problemas que desde entonces se agitan en Cataluña: la constitución de Cataluña dentro de España importante cuestión nacional, y la organización del trabajo, fundamental problema de la sociedad actual.

II. «El título de *Filosofía fundamental* no significa, dice el mismo Balmes, una pretensión vanidosa, sino el objeto de que se trata. No me lisonjeo de *fundar* en Filosofía, pero propongo examinar sus cuestiones fundamentales; por esto llamo a la obra: *Filosofía fundamental*. Me ha impulsado a publicarla el deseo de contribuir a que los estudios filosóficos adquieran en España mayor amplitud de lo que tienen en la actualidad; y de prevenir, en cuanto alcancen mis débiles fuerzas, un grave peligro que nos amenaza: el de introducírsenos una Filosofía plagada de errores trascendentales... Tamaña calamidad sólo puede precaverse con estudios sólidos y bien dirigidos».

El primer volumen de la Filosofía fundamental se publicó en febrero de 1846: en mayo el segundo, en julio el tercero, y el 16 de octubre el 4.º y último. La tirada fué de 1500 ejemplares. Diez días después de terminada la 1.ª edición, empezó a hablarse de la segunda. Esta segunda edición, a lo menos para el primer volumen, es la más ajustada al pensamiento del autor, como lo demuestra claramente el P. Casanovas. Las variaciones introducidas por Balmes en la segunda edición son muchas, aunque todas de lenguaje; con todo hay errores tipográficos en esa segunda edición que no se deben atribuir a Balmes, pues, minado por su última enfermedad, no pudo corregir las galeradas. Con recto criterio el P. Casanovas en esta edición crítica elimina los errores de la segunda edición con el texto de la primera, y perfecciona éste con las correcciones introducidas por Balmes en la segunda.—A. F. L.

Mélanges de Mathématiques et de Physique, par *Emile Picard.* Vol. de 364 pag. Gauthier-Villars et C.ie Quai des Grands-Augustins, 55. Paris. 1924. Prix, 25 fr.

Muchas cosas nos han gustado en esta colección de artículos, juntos aquí sin más rasgo común que el de la filiación, y la natural semejanza de caracteres: claridad, elegancia sobria, conocimiento del asunto, erudición, selección: la selección importada por las circunstancias de su cargo y de las ocasiones en que se producía el homenaje, conmemoración o congreso. Porque esto son casi la mitad de los artículos aquí reunidos.

Halphen, Weierstrass, Sylvester, Charles Hermite, Abel, Zeuthen, Pascal, Marc Seguin, Bréguet, Fizeau, Pasteur, desfilan sucesivamente en sendas biografías científicas. Se leen con vivo interés y no sin adquirir cabal idea de lo que fueron, científicamente considerados, los biografiados. En 1925 nos suenan a tímidas y algo superficiales sus reflexiones sobre la Mecánica (35-52), que en 1900 debieron parecer justas y ecuánimes. De su libro «La Science moderne et son état actuel» (1905) ha extraído el capítulo II para incluirlo en estos *mélanges*, sin que acabemos de ver la razón íntima. A este paso cualquiera multiplicaría sus libros, una vez tuviese escritos dos o tres más o menos inagotables. En cambio, nos parece muy bien el meter en este museo las introducciones puestas a ediciones de obras de otros, como lo hace con varias.

Subrayemos el artículo: *De la Science* (125-148), en el que aprobamos sin rebozo cuanto se dice tan juiciosamente sobre el verdadero positivismo científico, en mengua de Comte—*augusto* ignorante en ciencias—y del pretencioso Renan, no menos ignorante, pero más odioso. Y tanto es más de alabar en Picard, cuanto ha sido frecuente en la plebe científica de allende y de aquende los Pirineos enaltecer por fines torcidos hombres destituídos de verdadera ciencia; y aun no faltan hombres de reconocida competencia científica, como Borel, que no temen

Digitized by Google

reconocer en el ateo Le Dantec un espíritu científico que está bien lejos de poseer (Cfr. «Eléments de la théorie des probabilités», 3.ième édit., pág. 16, nota). Lo que no vemos claro es que el avance científico griego pueda considerarse como de tendencias laicas. Es ciertamente opuesto a las explicaciones corrientes, como debía de ser; y despreciador de tanta estupidez mítica y poética. Pero, hoy día ya no puede decirse que fuese antiteísta.

En cambio, no tenemos reparos fundamentales para el siguiente artículo sobre las relaciones entre la Matemática y la Física. Anotemos la verdad de su observación sobre la casi necesidad de seria cultura matemática en quienes hayan de investigar en las ciencias.

Siguen un interesante artículo sobre el problema de los tres cuerpos, a propósito de las experiencias de Sundmann; reflexiones sobre ciertos resultados de Poincaré en Mecánica analítica; los discursos de apertura y clausura del congreso internacional de matemáticas en 1920; y el de apertura de la sexta conferencia general de los pesos y medidas, 1921. Reprodúcese también el artículo que se publicó en el «Annuaire du Bureau des Longitudes» sobre la teoría de la relatividad y sus aplicaciones a la Astronomía, lleno de objetividad. Bien escrito está lo de Pascal, cuya exacerbación seudoreligiosa hace resaltar tanto más cuanto menos lo parece pretender. Notablemente cuidado está el trabajo sobre Fizeau y las teorías de óptica. Vienen a continuación los discursos leídos en la conmemoración del cincuentenario de la Sociedad francesa de Física y del de la Sociedad Matemática; y una preciosa introducción a la Historia de las ciencias.—A. F. L.

Les notions fondamentales d'élément chimique et d' atome, par *G. Urbain*. Vol. de 172 pag. avec 14 fig. et un tableau. Collection «Science et Civilisation». Gauthier-Villars et C.ie. Quai des Grands-Augustins, 55. Paris. 1925. Prix, 10 fr.

El internacionalismo de la Comisión de Elementos químicos, ya sabemos que, desgraciadamente, es más verbal que real. Pero en fin, ello no empece que Urbain sea un innegable prestigio en estas cuestiones químicas y dignísimo de presidir tal Comisión. Después de las consultas habidas y de la primera relación hecha en 1923, nadie tan a propósito para sintetizar el pensamiento científico actual sobre èste punto. Pero se nos figura que el libro surgió en la mente de su autor, antes que nada, como una apología de la definición de elemento que nos había propuesto la Comisión de su presidencia. Para ello parece haberse planeado y escrito el capítulo primero que ocupa casi la tercera parte del total de páginas (51 de 171). Los demás son notas aclaratorias de puntos ligeramente estudiados en el primer esbozo: elementos radioactivos, los constitutivos del átomo, su estructura, la propiedad de los elementos en relación con la constitución del átomo, los isótopos. Son seis los capítulos. Están muy bien documentados; se nota alguna imprecisión filosófica; la exposición, aunque premiosa, es clara.

Annuaire pour l'an 1925, publié par le «Bureau des Longitudes». Un vol. de 686 pag., 5 cartes célestes, 2 cartes magnétiques. Librairie Gauthier-Villars et C.ie. 55, Quai des Grands-Augustins. Paris. 1925. Prix, 6'50 fr.

El tomo correspondiente al año 1925 de esta antigua y conocidísima publicación está dividido en 5 capítulos principales: Calendario; Tierra; Astronomía; Medidas legales; Estadísticas geográficas y demográficas. En ellos se estudian los diversos calendarios, se indica la posición relativa de los astros, las medidas legales, el tonelaje de los buques, las alturas comparadas de las montañas, la profundidad de los mares, la longitud de las corrientes de agua, el movimiento de población, etc., se añaden algunas tablas de utilidad, y finalmente dos monografías científicas, la primera de M. Fichot sobre la «influencia de la rotación de la Tierra en las mareas», y la segunda «sobre los tubos de emisión electrónica y sus aplicaciones en Astronomía» de M. Ferrié.

Zootecnia. Cabras, cerdos, conejos, por *Pablo Diffloth*. Vol. de 448 pág. con 82 figs. Salvat editores, S. A. Mallorca, 49. Barcelona. 1924.

La parte destinada a cabras recorre las diversas variedades en los distintos países y su utilización. Y como no se puede prescindir de la raza murciana, una de las ventajosas bajo todos los conceptos, la estudia y cita... fuera de su localidad Muy por encima se toca la granadina; y sólo se cita la manchega. Respecto a los cerdos bien poco es lo que dice de nuestra Patria. De los conejos, nada. ¿Por qué no suplir en la traducción la parcialidad con que se nos trata varias veces? Quitado esto, es recomendable este libro y hará ver la importancia económica que alcanzan estos animales y sus productos derivados. España que era la primera nación en cuanto al número y lo es en la calidad de las razas cabrunas, y en la de sus cerdos, conviene que vele por esta riqueza fomentándola, como se va haciendo, con folletos y libros *escritos por y para españoles* y mediante concursos.

Cultivo hortícola, por *León Bussard*. Traducción de la 4.ª edición francesa por *Félix Sancho Peñasco*. Vol. de X-497 pág. con 217 figs. Salvat editores, S. A. Mallorca, 49. Barcelona. 1924.

Otro volumen de la Biblioteca Agrícola de G. Wery, tan apreciada allende los Pirineos. Cuatro ediciones ha obtenido el presente en la vecina nación en lo que va de post-guerra, habiendo contribuído y no escasamente a reeducar el sentido hortícola en los desolados habitantes de las comarcas invadidas. En tres partes de muy desigual extensión, se divide: La primera (1-15) se va en distinguir los diversos géneros de cultivo hortícola y su importancia nacional. En la segunda (16-119) se trata de la creación y conservación de un terreno apropiado. Y en la tercera (119-493) se recorren detenidamente los cultivos especiales.

Aunque acomodada a las características de Francia, y a pesar del casi nulo esfuerzo de proporcionarla a las de España, creemos que llega muy oportunamente esta obra cuando precisamente están abriéndose en Levante nuevos terrenos al regadío.

Apicultura, por *R. Hommell*. Traducción de la 4.ª edición francesa. Vol. de XII-527 pág. con 183 fig. Salvat editores, S. A. Mallorca, 49. Barcelona. 1925.

Aunque escrita originariamente atendiendo a Francia, como es natural, no dejará de ser muy útil en nuestro país. El libro es de buen plan, moderno, bien trabajado y orientado. Contiene su materia en IX capítulos que tratan sucesivamente de los habitantes de la colmena, desarrollo de las colmenas y enjambrazón natural, la cera y las construcciones de las abejas, el propóleos, el néctar y la miel, las plantas melíferas, las colmenas, la organización del colmenar, material apícola, población y conducción del colmenar, enjambrazón artificial y operaciones diversas, extracción y utilización de los productos, accidentes, enfermedades y enemigos de las colmenas. Termínase con una nota del traductor señor Pons, entusiasta apicultor español, que la considera melancólicamente como su última palpitación en pro de tan españolísima industria rural. Confiemos en que dentro de algunos años no podrá decirse con verdad lo que con bastante justicia se escribe del poco avance efectuado en esta industria.

SUMARIO. El metropolitano transversal de Barcelona.—Asamblea pro rehabilitación de la navegación por el Ebro.—A la memoria de don Lucas Mallada.—Concursos Patxot ◙ Venezuela. La enseñanza de la Medicina ◙ Las modernas aleaciones a base de hierro, *J. P.*—Congreso de Grenoble ◙ Avance geobotánico sobre la pretendida estepa central de España, *E. H. del Villar* ◙ Datos macrosísmicos mundiales ◙ Bibliografía

Digitized by Google

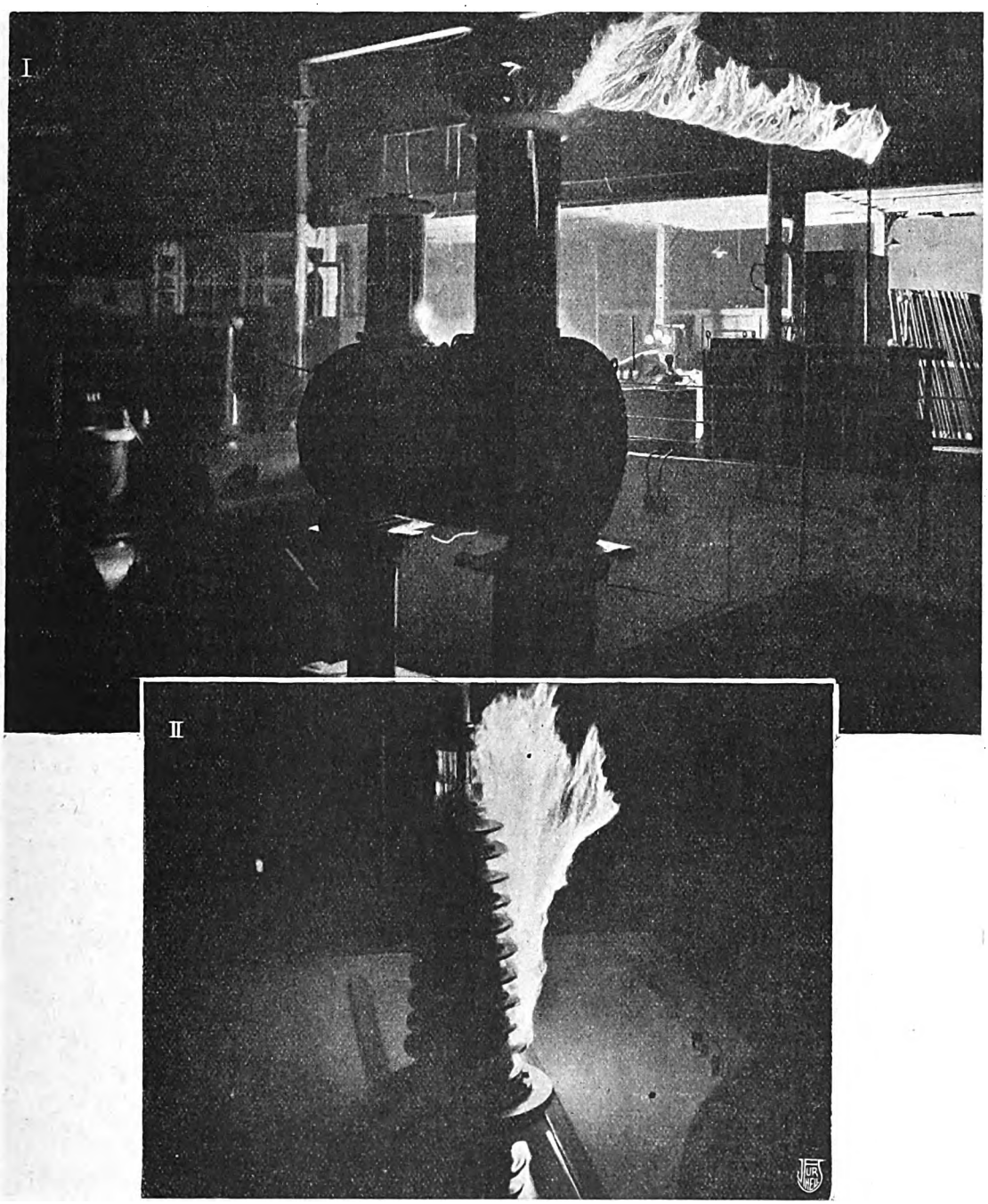
IBERICA

EL PROGRESO DE LAS CIENCIAS Y DE SUS APLICACIONES

REVISTA SEMANAL

DIRECCION Y ADMINISTRACION: APARTADO 9 ▪ TORTOSA

AÑO XII. TOMO 1.° 30 MAYO 1925 VOL. XXIII. N.° 580



EXPERIENCIAS CON TENSIONES ULTRAELEVADAS

Laboratorio recientemente montado en Inglaterra para la producción de tensiones de un millón de volts con corriente alterna. I. Fotografía de una descarga entre dos conductores a 2'90 m. de distancia - II. Ensayo de un aislador

(Véase la nota de la pág. 340)

Digitized by Google

Crónica hispanoamericana

España

La sericicultura en España.—Durante varios siglos fué España el primer país sericícola del mundo. Según algunos historiadores la industria sedera fué introducida en nuestra nación por los árabes en el siglo XI; según otros, en cambio, esta industria existía ya, y los árabes se limitaron a extenderla y mejorarla.

Esta industria de antigua tradición española, alcanzó considerable desarrollo en nuestro país durante la Edad Media. En los siglos XV y XVI las fábricas de Granada, Sevilla, Córdoba y Toledo, gozaban de universal renombre, y solamente las zonas andaluzas ocupaban un millón de individuos en la producción y elaboración de la seda; y no menos importante era la sericicultura en Valencia y Murcia.

La cría del gusano de seda llegó a su apogeo en 1600, año en que se recolectaron unos 50 millones de kilogramos de capullo, cantidad que ya no ha vuelto a ser alcanzada en lo sucesivo; durante el siglo XVII empezó a disminuir la producción, tanto que en 1700 (IBÉRICA, vol. XXII, n.° 537, pág. 52) se recolectaron apenas 12 millones de kilogramos. En esta decadencia influyeron sobre todo los gravámenes que se impusieron a esta industria, por considerársela como suntuaria. La decadencia llegó a ser tal, que desaparecieron casi todos los telares de Granada, Córdoba, Almería y Toledo. A últimos del siglo XVIII y principios del XIX, se notó algún resurgimiento; pero desgraciadamente las circunstancias por que atravesó España durante la guerra de la Independencia, detuvieron este renacimiento. El golpe de gracia lo recibió esta industria alrededor de 1855, al aparecer una enfermedad del gusano que malogró por completo la producción. En cambio, en Francia se ha ido desarrollando esta industria, sobre todo en Lyon, gracias a la protección constante e inteligente de los gobiernos.

Recientemente, por los beneficios que produciría en el orden social, se procura desarrollar nuevamente en España la industria sericícola. Es esta industria, en su parte agrícola, una labor sencilla que permite la utilización de mujeres, niños y ancianos; es de breve período de trabajo; es, por fin, una industria familiar de complemento, refractaria a la concentración e injustos lucros, ya que el gusano obtenido con 300 ó 600 pesetas de *semilla*, da trabajo a un hogar.

La *Revista Sericícola*, órgano del «Fomento de la Sericicultura Española», que ha empezado a publicarse recientemente, dice con respecto a esta industria: «No faltan medios al Gobierno para conseguir de nuevo el florecimiento... No basta la simple protección legal, sino que se requiere la intervención directa del poder público en funciones de tutela. Desde el fomento del cultivo de la morera, incluso por la donación de *plantones*, hasta la selección y reparto de la *semilla;* desde la propaganda popular de la industria hasta la difusión de las enseñanzas que exige, todo ello a base de un organismo técnico capacitado, son necesarias medidas de gobierno...»

En la misma revista hemos encontrado unas interesantes notas acerca de esta industria en las riberas del Ebro. El gusano se cría en los pueblos de Ascó, Benisanet, Ginestar, Mora, Miravet y Vinebre, con producción de unos 28 000 kg. de capullo: en su mayor parte en Ascó (10 000) y en Ginestar (8 000).

Las moreras se cultivan en los terrenos de aluvión moderno, por el borde de los caminos, en los límites de las fincas, etc. No existen, pues, campos de moreras: se trata en efecto de un cultivo secundario.

Las variedades de morera que se cultivan son, la *borda*, sobre todo la *blancal* y la *rojala*. El gusano no suele criarse muy racionalmente, si bien los métodos empleados no son del todo rutinarios; y en los últimos años han logrado introducirse y generalizarse bastante, algunas prácticas modernas más o menos modificadas.

Se crían con preferencia tres clases de gusano: Avy, Hugues y Goidan, de procedencia francesa; y la cría se practica con gran cuidado, y no es desconocido el uso de ahogadoras de aire caliente, introducidas hace algunos años por el señor Gorría, técnico del Fomento de la Sericicultura Española, de Barcelona.

Actualmente, se trabaja con actividad por el resurgimiento de esta industria en varias regiones de España.

P. Miguel Gutiérrez, S. J.— Cuando estaba recogiendo los más abundantes y sazonados frutos de su sólida formación geológica, el día 15 del corriente falleció en Valladolid, a los 42 años de edad, nuestro colaborador el P. Miguel Gutiérrez, S. J.

Desde su primera juventud sintió gran afición a la Geología, vocación decidida que fomentó desde entonces reuniendo en su museo de estudiante muchos minerales y fósiles. Esta afición creció con los años y llegó a su plenitud durante su magisterio, que ejerció primero en Colombia, y más tarde en la Universidad Pontificia de Comillas, donde hizo interesantes investigaciones y prolijos estudios sobre el rico acantilado que dió a conocer a los lectores de IBÉRICA en sus artículos «Playa fósil en el cretáceo de Comillas» (vol. XVIII, n.° 443, pág. 154) y «Curiosidades geológicas del acantilado de Comillas» (vol XXII, n.° 558, pág. 390). El museo geológico regional que la Universidad de Comillas posee, es fruto en gran parte de las continuas correrías que hacía el P. Gutiérrez solo o en compañía de sus discípulos.

La obra científica más importante del P. Gutiérrez, después de su labor pedagógica desarrollada en la cátedra de Comillas, es sin duda, el tratado de Geología que deja completamente terminado y cuya impresión debía haber comenzado cuando le sobrevino la muerte. Esperamos que para provecho de la juventud estudiosa a la que principalmente va dirigido el tratado del P. Gutiérrez, no se dejará de imprimir.

Descanse en paz nuestro malogrado colaborador.

Digitized by Google

Importancia actual de la determinación de los pesos atómicos.—Sobre este tema explicó el 14 de marzo, una conferencia muy interesante el profesor don Tomás Batuecas, en el local del Laboratorio de Investigaciones Físicas de Madrid.

Comenzó bosquejando las ideas de Dalton y Proust, y habló de la importancia que los pesos atómicos tenían en tiempos de Berzelius, Dumas, Marignac y Stas. Con motivo de la clasificación periódica tomaron gran importancia los pesos atómicos, hasta el punto de que de éstos se hacían depender todas las propiedades físicas y químicas. En las ideas modernas la variable fundamental es el número atómico; mas no por eso ha disminuido la importancia de las determinaciones de los pesos atómicos, pues con estas determinaciones se aportan comprobaciones sucesivas a las ideas modernas sobre la isotopía de los elementos.

Después de breves consideraciones acerca del descubrimiento de los gases nobles, pasa a ocuparse en la isotopía, quedando demostrado por las determinaciones de pesos atómicos el diferente valor que éstos pueden alcanzar según el origen de los elementos radioactivos. Después trata de la dificultad de extender a los elementos ordinarios el nuevo concepto de la isotopía, teniendo en cuenta que las determinaciones hechas sobre los diversos plomos y también sobre el Ni, Co, Fe, etc., de los meteoritos, por Baxter y colaboradores, no dan diferencias apreciables.

Reseña brevemente los actuales métodos de precisión para la determinación de los pesos atómicos, como son los de Thomson, Aston, Dempster y otros. De estos métodos de precisión, los físicoquímicos han tomado más importancia que los gravimétricos, permitiendo afirmar, ante el caso del flúor y del boro, que los métodos clásicos no son totalmente seguros y que necesitan el control de los físicoquímicos.—R. C. V.

El meteorito de Roda (Huesca).—En los *Comptes Rendus* de la Academia de Ciencias de París (t. 180, n. 2, ses. del 12 enero, pág. 89) *A. Lacroix* ha publicado algunos datos interesantes sobre este raro meteorito español, que era poco conocido, y cuyo análisis, hecho por Pisani en 1874, era incompleto. Véase en IBÉRICA, vol. XVII, n.° 428, pág. 317, todos los pormenores que de este meteorito se conocían, reunidos por nuestro colaborador el doctor Mariano Faura y Sans, Pbro.

En un nuevo análisis realizado por el especialista M. Raoult se ha obtenido el siguiente resultado:

SiO^2	50'38	H^2O (+)	0'33
Al^2O^3	2'86	» (—)	0'17
Fe O	14'91	Mn O	0'22
Mg O	27'10	Cr^2O^3	0'64
Ca O	1'42	Fe	1'10
Na^2O	0'38	S	0'63
K^2O	0'31		
P^2O^5	0'04	Total.	100'49

Atendiendo al resultado del análisis químico completo y al estudio micrográfico, Lacroix considera la piedra meteórica de Roda como un tipo especial, *rodita*, distinto del *anfoterita* en que se le solía clasificar.

América

Bolivia.—*Los progresos en ferrocarriles.*—En julio próximo se abrirá al tráfico público el ferrocarril boliviano-argentino, ya que se ha terminado de construir la sección Atocha a Tupiza, correspondiente a Bolivia, conforme a lo que habíamos ya indicado hace un año (IBÉRICA, vol. XXI, n.° 528, pág. 308). Una vez puesta en servicio esta línea será posible ir directamente en ferrocarril desde Buenos Aires a La Paz, el principal centro de población y comercio de Bolivia. La línea, que tiene 2410 kilómetros, es el ferrocarril directo de mayor longitud de la América latina, y proporcionará a Bolivia una salida al Atlántico por el puerto argentino de Buenos Aires. Véase en el vol. XVII, n.° 419, pág. 163, la nota que publicamos con un mapa y varios grabados de diversas obras de fábrica de esta importante línea.

Este ferrocarril se está extendiendo hacia el norte desde La Paz a Puerto Brais, en el río navegable Beni, tributario del Madeira, que a su vez es uno de los mayores afluentes del gran río brasileño, Amazonas. Dentro de pocos meses será posible viajar en ferrocarril y por vía fluvial a través del centro de Sudamérica desde la desembocadura del Amazonas hasta Buenos Aires.

El gobierno de Bolivia ha entablado negociaciones con casas inglesas para la construcción del proyectado ferrocarril desde Cochabamba, un importante centro de población del centro de la República, hacia el este, hasta llegar a Santa Cruz, la principal ciudad del departamento de su nombre, uno de los más grandes productores de petróleo y caucho de toda la América del Sur. Este ferrocarril podrá eventualmente ser extendido desde Santa Cruz a Puerto Suárez, sobre el río Paraguay, en la frontera oriental de Bolivia. En Corumba, sobre la orilla opuesta, la nueva línea enlazaría con el ferrocarril brasileño que va al puerto de Santos en el Atlántico, lo cual ofrecería una ruta mucho más corta y ventajosa para comunicar los fértiles distritos del este de Bolivia con el Atlántico y luego con Europa.

El ferrocarril de Potosí a Sucre, la capital oficial de Bolivia (IBÉRICA, volumen XVIII, número 450, página 261), está aproximándose rápidamente a su terminación y esta línea podría extenderse en dirección NE hacia Santa Cruz. También está en construcción una línea hacia el sur, desde Sucre a Tarija, la principal ciudad meridional de la República, y desde allí se prolongará hacia el SW en dirección a la Quiaca, donde se enlazará con la red argentina.

También ha empezado la construcción de otro ferrocarril, que va desde Embarcación, en la Argentina, hacia Yacuiba, en la frontera de Bolivia, y desde allí sigue en dirección al norte hasta Santa Cruz, ciudad que con ello se convertirá en uno de los centros ferroviarios más importantes. Esta línea establecerá otra comunicación entre el Atlántico y el Pacífico, aunque en algún trayecto parcial no sea la ruta muy directa.

Digitized by Google

Crónica general

Congreso de ferrocarriles.—El día 22 del próximo mes de junio se celebrará en Londres la apertura de la reunión décima que celebra la «Association Internationale du Congrès des chemins de fer». Esta reunión será como todas las anteriores, interesante y fructífera, pues en ella se discutirán temas de gran utilidad para la explotación moderna. Aumenta el interés que inspira esta reunión la circunstancia de que en el presente año, y durante su celebración, se conmemorará el centenario de la apertura al servicio público de la primera línea férrea, cual fué la establecida entre Darlington y Storton, realizándose para ello solemnes actos, que tendrán lugar en la primera de estas estaciones.

Entre los temas más importantes que se discutirán en dicho Congreso figuran los siguientes: Pasos a nivel; supresión de su guardería. Roturas de carriles. Estaciones de clasificación. Reducción en los gastos de tracción. Locomotoras eléctricas. Depósitos de locomotoras. Servicio de cercanías. Señales fijas en la vía. Explotación por órdenes telefónicas concertadas *(Train dispatching)*. Jornada de ocho horas. Estaciones comunes, y otros varios temas de carácter secundario.

Dicha reunión durará del 22 de junio al 5 de julio próximos, realizándose diversas excursiones para visitar las más importantes instalaciones ferroviarias e industriales inglesas. De España asistirán a dicho Congreso los siguientes ingenieros de Caminos: don Eduardo Maristany y don Antonio Valenciano, como miembros del Comité permanente de aquella Asociación; don José M.ª Fuster, en representación del Estado español; don Manuel de Arrillaga y don Pedro Alix, en representación de la Compañía M. Z. A.; don Félix Boix, don José Moreno y don Francisco Castellón, en representación de la Compañía del Norte, y don Domingo Mendizábal, designado por el Comité permanente para que, en representación de las administraciones ferroviarias españolas, portuguesas e italianas, presente informe al Congreso acerca del tema: «Pasos a nivel; supresión de su guardería».

Como ya dijimos en otro lugar (IBÉRICA, vol. XXII, n.º 542, pág. 134), se celebrará también en Darlington una exposición que muestre los progresos de un siglo en ferrocarriles.

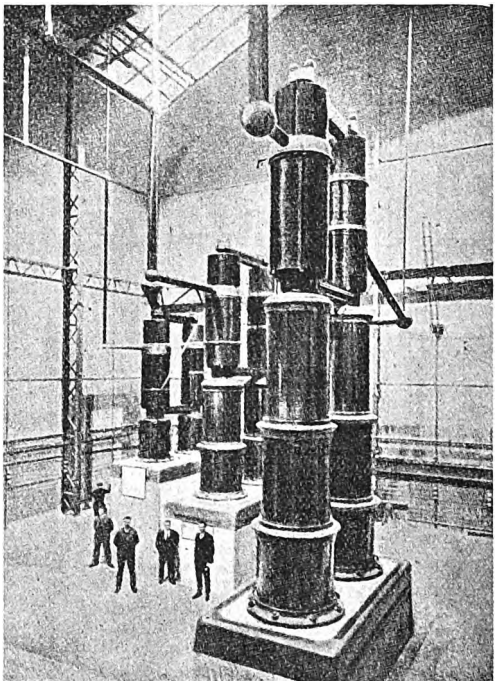


Fig. 1.ª Transformadores del laboratorio Ampère para tensiones de un millón de volts

Aparatos para las experiencias con tensiones ultraelevadas.—Con el empleo de los elevados voltajes, de hasta 220000 volts (IBÉRICA, vol. XXI, número 529, pág. 325), a que se ha llegado hoy en algunas líneas de transporte de energía, ha habido necesidad de crear laboratorios especiales para el ensayo del material de las mismas. Para estos ensayos se necesitan aparatos capaces de producir tensiones de un millón de volts, por lo menos, si se quiere como es razón, que el coeficiente de seguridad de la instalación no sea inferior a 4 ó 5.

Hasta hace poco tiempo había solamente dos de estos laboratorios, ambos en Norteamérica, o sea el de Pittsfield de la *General Electric Co.* (IBÉRICA, volumen XX, n.º 493, pág. 151) y el de la *Westinghouse Electric and Manufacturing Co.* en Trafford City. A fines de 1923 la *Compagnie générale d'Électro-Céramique* inauguró en Ivry, el laboratorio Ampère, cuya sala principal de 36 × 20 m. (fig. 1.ª) contiene tres gigantescos transformadores, que enlazados en cascada o en estrella, a voluntad, pueden dar tensiones de más de 1 millón de volts entre los polos y la tierra, con una frecuencia de 50 períodos. El Instituto de Tecnología, de Pasadena (California), bajo la dirección del profesor W. Sorenson, acaba de montar una instalación análoga (fig. 2.ª) destinada especialmente al estudio de la estructura atómica. Y últimamente Inglaterra, aunque las condiciones del país no dan lugar a largas líneas de transmisión eléctrica, ni al empleo de tensiones tan elevadas, ha querido tener también una instalación de esta naturaleza, cuya construcción ha sido encomendada a la casa *Ferranti Limited*. Dicha instalación no ofrece particularidad alguna notable entre sus similares, si no es la gran atención que se ha dado al aislamiento de los carretes de los transformadores. La fig. I de la portada, es una fotografía de los aparatos, obtenida de noche, con la sóla luz producida por una descarga entre dos puntas a la distancia de 2'90 m.; y en la fig. II de la misma, puede verse una aplicación de estos aparatos al ensayo de uno de los aisladores de entrada de un gran transformador. No es posible con los vóltmetros de sistema ordinario medir tales tensiones; pero se deducen con mucha aproximación del valor de la distancia explosiva, habida cuenta además, de las condiciones atmosféricas. En esta experiencia el baró-

Digitized by Google

metro marcaba 0'75 m., el termómetro 17° C y el higrómetro 69 %; en tales condiciones el voltaje V, viene dado en función de la distancia explosiva D, en centímetros, por la fórmula $V = 1000\ (20 + 3'43\ D)$ y por lo tanto resulta $V = 1014700$ volts.

Como hemos indicado, estos grandes voltajes obtenidos con corriente alterna, tienen por objeto estudiar experimentalmente el poder aislante de los diferentes materiales, las pérdidas por el efecto de corona, los efectos de las sobretensiones, la eficacia de los pararrayos, etc. En particular, es posible sujetar a prueba las largas cadenas de aisladores de porcelana, compuestas a veces de 12 y hasta de 16 elementos. Con el material ordinario de otros laboratorios de menor importancia, había que ensayarlos individualmente, o en pequeños grupos. Pero esta prueba no bastaba para saber cómo se portaría la cadena entera, pues se ha visto que la tensión no se reparte uniformemente entre los elementos que la componen, y por lo mismo se producen con frecuencia roturas en algunos de ellos, con sus fatales consecuencias.

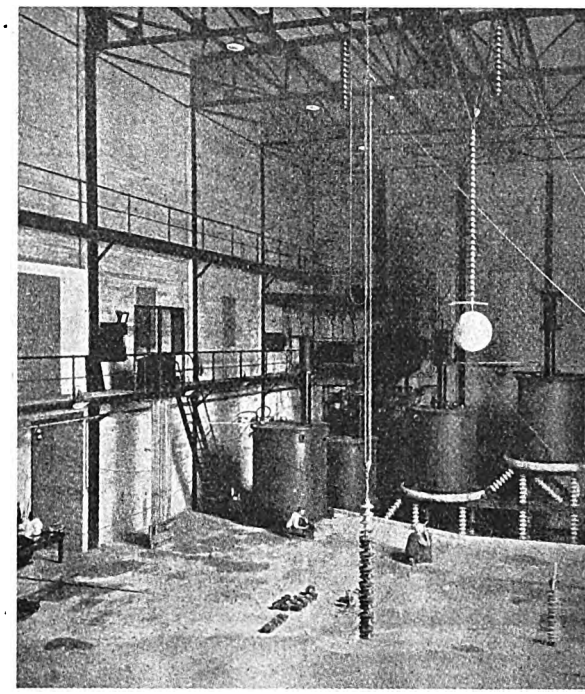


Fig. 2.ª Sala de altas tensiones para experiencias de atomística en el laboratorio de Pasadena (California)

La corriente alterna se presta con relativa facilidad a la obtención de tales voltajes y mayores aun, por medio de los transformadores estáticos, escalonados en número mayor o menor, y de construcción debidamente adaptada a unas condiciones tan extraordinarias de trabajo. En corriente continua es mucho más difícil, sobre todo si hay que realizarlo con dínamos acopladas en serie, y por esto no se había intentado hasta ahora crear aparatos de tan alto voltaje para las experiencias en este género de corriente, que no son menos interesantes y útiles para otra clase de aplicaciones.

Los establecimientos de Gaiffe-Gallot y Pilon emprendieron, hace ya algunos años, el estudio de generadores capaces de producir tensiones del orden de 500000 a 600000 volts, en corriente continua, con destino principalmente a la técnica de los rayos X; y lo han logrado con un éxito tal, que desde ahora se prevé ya la posibilidad de la fabricación en serie de los elementos componentes de tales instalaciones, y de aumentar sin inconveniente la tensión mucho más allá de los 600000 volts actualmente obtenidos.

Para esto, se parte de la corriente alterna industrial, cuyo voltaje se eleva a 75000 volts por medio de un transformador, en el secundario del cual se interpone en serie un condensador y una válvula termoiónica de dos eléctrodos del género *kenotron* (fig. 3.ª). Estas válvulas que, como es sabido, se diferencian sólo de las lámparas radiotelefónicas ordinarias en que se ha suprimido por innecesaria la rejilla, tienen la propiedad de dejar pasar la corriente tan sólo del filamento a la placa y no en sentido contrario, y funcionan por lo tanto como excelentes enderezadores de la corriente alterna. Mediante esta disposición tendremos un medio fácil para cargar dicho condensador a 75000 volts; y si añadimos un segundo kenotron con otro condensador para recoger la alternancia de sentido contrario, que el primer kenotron no ha dejado pasar, el segundo condensador se cargará también a 75000 volts, que serán de signo contrario de los del primero, y por lo mismo podremos disponer entre las armaduras extremas de un potencial de 150000 volts. Y si enlazamos cuatro de estos elementos dobles en serie, la tensión total será de 600000 volts. En el esquema de la fig. 4.ª se representa claramente la disposición general. P_1, P_2, P_3 y P_4 son los primarios de los transformadores o de baja tensión y S_1, S_2, S_3 y S_4 los secundarios. $K_1, K_2, K_3 \ldots K_8$ son las válvulas o kenotrones. $C_1, C_2, C_3 \ldots C_8$ son los condensadores, que como puede verse fácilmente, tienen una de sus armaduras alimentada por la alternancia positiva y la otra por la negativa, y además en cada par, las armaduras unidas entre sí tienen carga contraria: la tensión total, es por lo tanto, 8 veces mayor que la de un condensador. En $P_5\ S_5$ y $P_6\ S_6$ se ven otros dos transformadores, cuya razón es de $^1/_1$, y no son por lo tanto, elevadores de tensión: su objeto es únicamente aislar de tierra los dos elementos extremos que están respecto a ella a 150000 volts, pues la toma de tierra, T, se halla en el centro. I es una self que sirve para regular la intensidad del circuito primario, y E un explosor de bolas. Hay que interponer además, en algunos puntos del circuito, resistencias líquidas que obren como amortiguadoras de las ondas de alta frecuencia que se producirían cada vez que saltase una chispa en E. La fig. 5.ª es una

Digitized by Google

vista exterior de conjunto, en que pueden reconocerse fácilmente los diferentes órganos: C son los condensadores, T los transformadores, K los kenotrones, S y P los explosores de bolas y puntas respectivamente, G los aparatos de comprobación, contenidos en un recinto cerrado con tela metálica, I los aisladores, E una cuba o laboratorio electrónico, y por fin A el cuadro distribuidor para la corriente alterna de entrada.

La tensión se mide por la distancia explosiva entre dos bolas o entre dos puntas. A 600000 volts corresponden 0'25 m. de distancia explosiva entre esferas de 0'50 m. de diámetro, y entre puntas, 1'20 metros. En la actualidad no existe todavía un tubo de rayos X capaz de resistir esta tensión, pero hay que esperar que se conseguirá fabricarlo; y en tal caso se habrá dado un paso importante en terapéutica, pues, con tales tubos, se logrará producir radiaciones que en la actualidad sólo son emitidas por el radio, y cuya eficacia para la curación del cáncer, de los sarcomas y otros tumores malignos, está perfectamente demostrada.

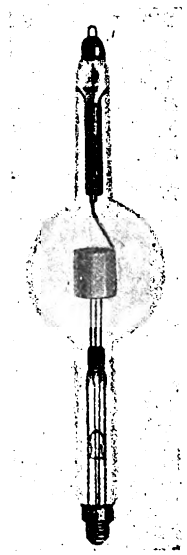


Fig. 3.ª *El kenotron*

Pero su utilidad será mayor, si cabe, en el terreno puramente científico. M. Perrin, el ilustre profesor de la Sorbona, a cuya disposición ha sido puesto este primer modelo que hemos descrito, ha dado a conocer los maravillosos resultados que espera obtener de este generador aplicado a los estudios de atomística. En el vacío de los tubos radiológicos permitirá efectuar múltiples ensayos sobre la transmutación de los metales; los intercambios de electrones que tienen lugar a favor del bombardeo a tensiones ultraelevadas, y que han operado ya transmutaciones tan interesantes como la del aluminio en silicio, hacen prever en la ciencia una revolución profunda. No obstante, para poder penetrar con seguridad en la misteriosa estructura del núcleo atómico, serán necesarias probablemente tensiones de 10 millones de volts por lo menos: en tal caso, no sería difícil introducir en el núcleo del átomo una o más cargas positivas, y elevar así el número atómico de Moseley, o lo que es lo mismo, cambiar el cuerpo en otro distinto.

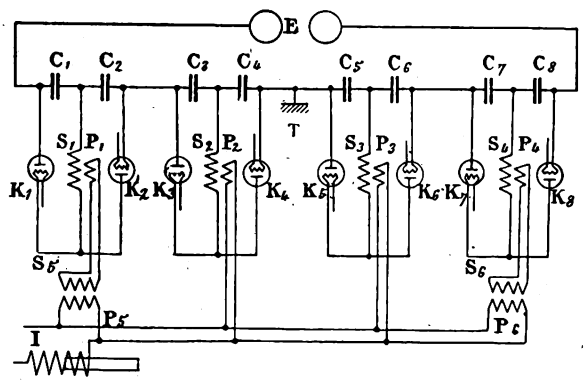


Fig. 4.ª Disposición esquemática de los aparatos Gaiffe-Gallot

Esta instalación, por ahora, es única en el mundo; pero como los elementos de que consta no representan en realidad un coste excepcional, no será difícil la adquisición de otras semejantes a los grandes institutos de Radioterapia, y a muchos de los laboratorios de Física superior hoy existentes.

Documentación internacional relacionada con la Química pura y aplicada. – En la reunión que se celebró en Bruselas los días 1, 2 y 3 de mayo del año último, la Subcomisión bibliográfica de la Sociedad de las Naciones, decidió comunicar a las grandes asociaciones internacionales y en particular a las uniones científicas afiliadas al Consejo internacional de Investigaciones, el siguiente acuerdo:

«La Comisión ha comprobado que en muchas Ciencias la documentación para uso del público está todavía sin organizar; y confía que las medidas propuestas por ella con el fin de mejorar la Bibliografía de las Ciencias físicas, si se realizan e imitan en otros terrenos de las Ciencias, serán de utilidad en los comienzos de dicha organización. Sin embargo, en espera de que la Comisión pueda comprobar los resultados de esta iniciativa, vería con gusto que las grandes asociaciones científicas, o las corporaciones culturales, estudiaran el problema de una organización práctica en la documentación de cada rama de la Ciencia».

La Unión internacional de Química pura y aplicada ha estudiado ya, no sólo la cuestión de la documentación bibliográfica, sino también la de la documentación sobre primeras materias y productos industriales. De sus estudios ha resultado cierto número de decisiones y acuerdos, entre ellos los siguientes: Que en cada país se establezca una lista de periódicos que se interesen por la Química pura y aplicada, o traten de esta ciencia, y que las listas sean reunidas, publicadas y propagadas por el secretario de la Unión. Que todas las publicaciones de Química lleven las señas del autor o del laboratorio en el cual el trabajo ha sido realizado. Que las revistas pongan índice decimal al principio de cada artículo. Que las revistas o periódicos den un resumen o extracto de sus artículos, en uno de los idiomas admitidos para la redacción de las tablas anuales de constantes y bajo forma tal, que puedan ser publicadas en un diario de extractos. Que las oficinas centrales de documentación bibliográfica se inspiren en un amplio criterio (artículos, patentes, catálogos, etc.), como las ya existentes creadas en diferentes países. Que con objeto de simplificar sus trabajos, se establezca un acuerdo entre esas diferentes oficinas, para unificar su actuación. Que esas oficinas unifiquen tanto como sea posible sus métodos, conforme a los principios

Digitized by Google

adoptados por el Instituto internacional de Bibliografía y la subcomisión bibliográfica de la Sociedad de las Naciones. Que la Unión subvencione la impresión de tablas clasificadoras provisionales, que sean sometidas a la crítica de los expertos de varios países.

M. Camilo Matignon, presidente de la Comisión Internacional de documentación bibliográfica ha publicado un interesante informe en el que se enumeran los acuerdos y recomendaciones que en la reunión citada de mayo de 1924 se tomaron concernientes a los resúmenes de Física, que como dice dicho señor son igualmente adaptables a la Química tanto pura como aplicada; informe que por su mucha extensión no podemos insertar. Las revistas y entidades a quienes interese, pueden pedirlo al señor inspector jefe, don C. de Madariaga, Prado, 26, Madrid.

cursos el barón W. de Baehr, profesor de Citología en la Universidad de Varsovia; M. Maige, decano de la Facultad de Ciencias de la Universidad de Lille, y M. Ch. J. de la Vallée Poussin, de la Academia Real de Bélgica. El doctor Grégoire dió fin al acto pronunciando un elocuente discurso de agradecimiento, en el cual hizo resaltar las arduas obligaciones de quienes se dedican a la enseñanza de la juventud.

Conferencia internacional sobre redes eléctricas de alta tensión.—Recordarán nuestros lectores que del 16 al 25 del próximo junio debe celebrarse en París la tercera Conferencia internacional sobre redes eléctricas de alta tensión (IBÉRICA, n.º 570, pág. 185), organizada por la Unión de sindicatos de electricidad. En la secretaría de la Conferencia (Boulevard

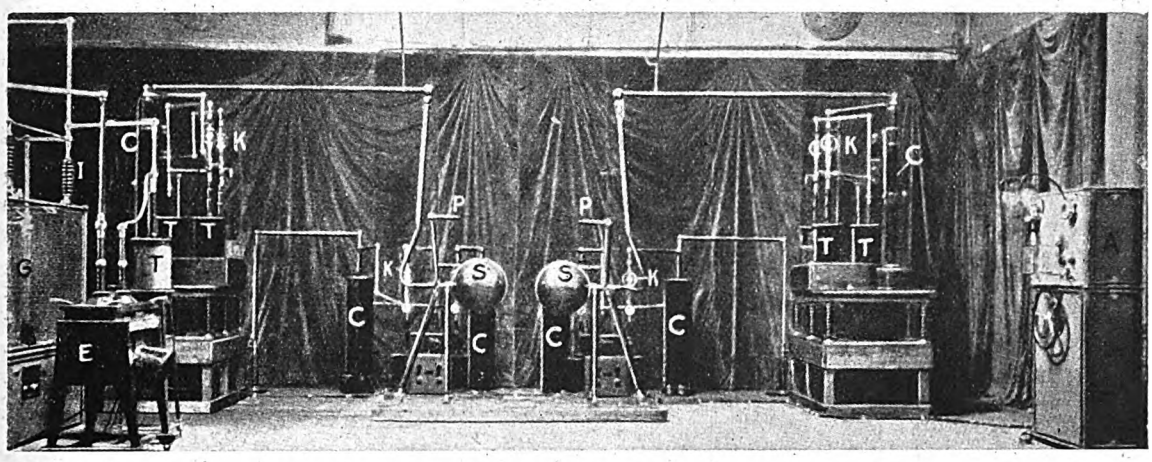


Fig. 5.ª Aparatos Gaiffe-Gallot para la producción de tensiones de 600000 volts con corriente continua

Jubileo del canónigo Víctor Grégoire.—El 29 del pasado marzo se celebró en Lovaina, un solemne homenaje en honor del sabio profesor de la Universidad católica e ilustre canónigo Víctor Grégoire.

Grégoire nació en Anderlues (Bélgica), en diciembre de 1870; hizo sus primeros estudios en el seminario de aquella ciudad, y más tarde en Lovaina, en cuya Universidad Gregoriana recibió el grado de doctor en Filosofía y Teología. En la misma ciudad se graduó de doctor en Ciencias Naturales y fué discípulo del ilustre biólogo Juan Bta. Carnoy. Al morir éste en 1899, le sucedió en la cátedra de Botánica y Biología celular de la Universidad católica de Lovaina.

Un entusiasta grupo de antiguos discípulos de Grégoire propuso festejar el 25.º aniversario de su profesorado; en los actos del homenaje, que han resultado brillantes, tomaron parte ilustres sabios belgas y de otras naciones, que han colaborado en su libro jubilar, publicado por la revista científica *La Cellule*.

Ofrecióle el homenaje, en la solemne sesión que se celebró el día 29 de marzo, el profesor de la Universidad católica, Pablo Debaisieux, en un elocuente discurso en el que enalteció muy justamente los méritos del doctor Grégoire, y pronunciaron luego otros dis-

Malesherbes, 25, París), se han recibido ya gran número de adhesiones, que aseguran a la reunión la participación efectiva de 23 naciones, en lugar de las 20 que tomaron parte en la Conferencia de 1923, y de las 12 que se adhirieron a la de 1921. Algunas de las delegaciones son particularmente numerosas; así, Italia anuncia el envío de 27 delegados; Rusia, de 18; Inglaterra, de 14; España, de 12; Holanda, de 8; etc. Actualmente el número de delegados extranjeros excede de 100, lo mismo que el de ingenieros franceses.

A la secretaría se han enviado ya más de 40 informes y memorias. Entre las más importantes pueden citarse las siguientes: Comunicación por T. S. H. entre las centrales; influencias perturbadoras de las líneas de alta tensión sobre las líneas telefónicas; regulación y distribución de la potencia activa en las redes cerradas; estudio experimental de las sobretensiones; dimensiones y funcionamiento de los turboalternadores en las líneas de gran capacidad; regulación del desfasado y de la tensión; métodos modernos de ensayo para los aisladores de alta tensión; ¿hasta qué tensión puede descenderse para que sea económica una estación al aire libre?; especificación—tipo que debe exigirse en los aceites para transformadores.

Digitized by Google

AVANCE GEOBOTÁNICO SOBRE LA PRETENDIDA ESTEPA CENTRAL DE ESPAÑA (*)

IV. LITHOSERIES

El comienzo se puede observar en los crestones rocosos que asoman en la cumbre y faldas de los cerros, y en los cantos que, de aquéllos procedentes, siembran el suelo. Su proteretum manifiesta una riquísima flora liquénica, apenas empezada a estudiar. El medio edáfico le ofrece dos tipos de substrato: calizo y siliceo.

Como ejemplo de la vegetación calcícola pueden tomarse el cerro del vértice Piul y sus inmediaciones, en que el substrato general es la marga magnesífera. Pero, como asoman también con frecuencia los núcleos silíceos por ella revestidos, la flora de preferencia calcícola aparece aquí, como en toda el área, entremezclada con especies de preferencia silicícola. El estudio de 24 grupos en marga pura (sin asomos silíceos) me ha dado como especie más constante [5] y dominante [4-3] (1) la *Verrucaria nigrescens*, hasta el punto de que todo aquel paisaje rupícola podría considerarse, en conjunto, como un verrucarietum *nigrescentis*. En las *socies* generales sobresalen por ambos conceptos: *Aspicilia calcarea* [constancia 5] y *Diplotomma alboatrum* [4], que a trechos pasan (ya cada especie ya las dos) a *associes* local con la dominante. Lo mismo ocurre con la *Verrucaria calciseda* [4-3], resultándome hasta el presente con cifras inferiores sus congéneres *V. dolomitica** (2) y *V. submuralis** (3), aunque en estas especies endolíticas el método estadístico es más que difícil de aplicar. Con gran constancia pero escasa dominancia, salpican el verrucarietum: *Caloplaca cerina* (1) [5, frec. en gr.], *C. variabilis* [4], *Candelariella cerinella** [4], *Blastenia Lallavei** [3, sp-gr.] (2), etc. Abigarran en cambio el paisaje con sp. a cm. de grandes individuos: *Placodium saxicola*, sobre todo en su var. *versicolor* [3-2], *Caloplaca callopisma* [2-1] y *Placodium circinatum* [1]. El *Pl. crassum*, aunque principalmente terrícola, cubre a veces caras enteras de la roca margosa en proceso avanzado de terrificación. Completan la lista de especies hasta hoy reconocidas en dicha localidad y estación: *Acarospora squamulosa, Biatorella (Sarcogyne) pruinosa, Caloplaca lactea**, *C. incrustans**, *C. interfulgens?** (3), *Rinodina Bischoffii immersa, R. confragosa*.

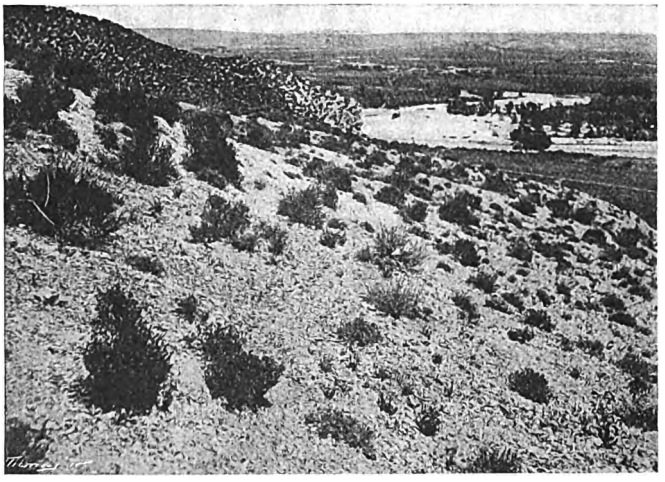


Fig. 19.ª **Anteclimax típica de la gypsoseries.** Cerros del Piul: estación Vd. II (nivel superior de los yesos), cuya vegetación se describe en el texto. En 2.º término (izqda.), tomillar de *zygis*, típico, en margas, con la composición del suffruticetum indicada en la fot. 12. En 2.º término (dcha.), la vega del Jarama, con vegetación mesófila de *Populus, Salix*, etc. En el fondo los cerros de Arganda, Dehesa de Valtierra, Campo-Real, etc. (27-V)

Los asomos de núcleo silíceo (pedernal, ópalo, calcedonia) aparecen más o menos rehuídos por varias especies, como *Verrucaria calciseda, dolomitica*, etc., *Caloplaca callopisma, C. variabilis, Placodium crassum, Diplotomma alboatrum*, etc.; pero son arriesgadas las afirmaciones absolutas, pues, sobre el substrato silíceo, puede facilitar la vida a especies de este grupo, la persistencia de una ligerísima capa margosa luego desfigurada por la reacción del liquen mismo. Otras especies de la asociación calcícola viven también francamente sobre los asomos silíceos. La *Verrucaria nigrescens* v. g. no los rehuye, aunque no alcanza en ellos la dominancia que en las margas; ni tampoco el *Placodium circinatum*, tenido en otros climas por calcícola. La *Aspicilia calcarea* muestra una absoluta indiferencia por ambos substratos: habita los asomos de sílice pura con gran constancia y a menudo domina en ellos. Igual indiferencia, o algo

(*) Continuación del artículo publicado en el n.º 579, pág. 328.

(1) *Constancia* y *dominancia* en el sentido Braun-Pavillard, expresadas con cifras, en orden decreciente, de 5 a 1.

(2) El asterisco sigue significando que el descubrimiento de la novedad corresponde al Dr. Sampaio, de Oporto, con quien he consultado la mayoría de las especies de líquenes citadas en este capítulo y en el siguiente.

(3) *V. dolomitica* (Mass.) Krb.; *V. submuralis* Nyl.

(1) *C. cerina* (Ehrh.) A. Zahlbr. = *C. pyracea* (Ach.) Th. Fr.; non *C. cerina* (Ach.) Th. Fr. Las cifras entre [] son de constancia.

(2) *B. Lallavei* (Clem.) Krb., que, aúnque creada en España y por autor español, venía no citándose.

(3) C. lactea (Mass.) Samp., *C. incrustans* Décuil, *C. interfulgens* (Nyl) Samp.

Digitized by Google

en todo caso de preferencia silicícola, muestran otras especies, como *Canderariella cerinella*, *Caloplaca incrustans*, *C. cerina* y *Placodium saxicola*, representado en estos asomos por las variedades *concolor*, *versicolor* y *diffractum*. Otras, por fin, son de una preferencia franca por el substrato silíceo, como *Caloplaca murorum* y *Lecidea latypiza** (1).

El ejemplo más notable de vegetación silicícola se ofrece en el cerro de los Ángeles. En su cumbre asoma un crestón de muchos metros, con exposición norte, constituído por pedernal, ópalo y sobre todo calcedonia esferulítica, con más o menos restos del revestimento de sepiolita, densamente veteado él mismo de sílex. Todo el crestón está poblado por una densa *consocies* de *Aspicilia reticulata** (2). Entre las especies que la acompañan en *socies* (parte aun por determinar) unas son aquí ubiquistas, v. g., entre las de dominancia mayor, *Aspicilia calcarea*, *Lecanora campestris*, *Placodium saxicola*, *Xanthoria parietina* (fisurícola y rupícola), etc., y, entre las de dominancia menor, *Rinodina confragosa*, etc.; otros de más o menos marcada preferencia silicícola, como *Rhizocarpon geographicum*, *Ramalina polymorpha*, *Lecidea latypiza**, *Caloplaca murorum*, etc. Varias de estas especies son también características de la vegetación silicícola litoserial de alta montaña: la naturaleza del substrato y la sequedad son factores comunes a las dos estaciones, topográficamente tan alejadas.

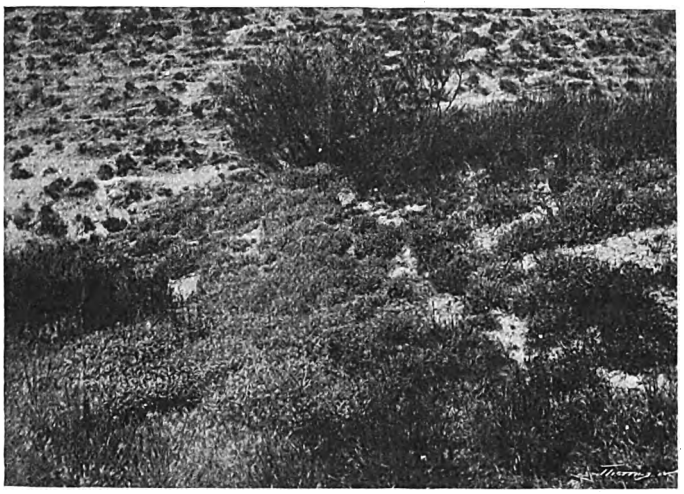


Fig. 20.ª Un detalle de la vegetación gipsófila: gregles de Frankenia Reuteri (mancha central). Detrás *Retama sphærocarpa* (sp), a su derecha *Stupa Lagascæ* y *Dactylis hispanica;* delante de éstas *Helianthemum squamatum;* a izq. *Dactylis hispanica*, *Avena barbata* y *Allium roseum*. En el fondo competencia del tomillar regional y el gypsophiletum. Cerros del Piul: inmediaciones de la estación Vd. V. (2-VI)

En la Marañosa existen asomos de marga con la vegetación liquénica del Piul, y también sílex y sepiolitas con especies del cerro de los Ángeles. Pero el substrato silíceo no lo he visto allí en tan grandes masas. En los fragmentos que de él he explorado bajo el quercetum *ilicis*, he reconocido también una flora rica, en que, además de otras especies aun no determinadas, figuran: con mayor dominancia *Aspicilia reticulata*, *A. calcarea*, *Rhizocarpon geographicum*, *Lecidea latypiza*, *Placodium saxicola* (v.s *versicolor* y *diffractum*); con dominancia media *Verrucaria nigrescens*, *Buellia stellulata* (3), *Rinodina ocellata* (1), *Placodium circinatum;* y con menor, *Candelariella cerinella* (muy constante), *Caloplaca cerina* (id.), *C. lactea*, *Candelaria vitellina* (con bastante constancia), *Physcia stellaris adscendens*, *etc.*

Todas estas enumeraciones son aún incompletas. Sólo cuando se haya terminado el reconocimiento florístico, se tendrá base para inventarios más detallados y definitivos y consiguiente estudio de la sucesión.

Como corresponde al carácter xerofítico, el muscinetum (también muy incompletamente estudiado) es mucho más escaso en desarrollo y pobre en especies. Las más constantes son: en las margas la *Grimmia orbicularis*, y en las rocas silíceas la *G. pulvinata*, a la que he visto asociarse, v.g. en el cerro de los Ángeles, la *Ulota americana* (2), especie leptopiesmófila también de montaña y climas mesofíticos.

El suelo formado por la reacción escalonada de este proteretum, va dando lugar a la vegetación sifonogámica, empezando por la fisurícola, y la serie marcha hacia la clímax regional. La penúltima etapa se alcanza relativamente pronto, pues la *Quercus coccifera*, que precede a la *Q. ilex*, arraiga también fácilmente en las resquebrajaduras de las peñas.

V. GYPSOSERIES

Estoy conforme con la escuela de Upsal en que las sinecias no deben denominarse por los caracteres de la estación, sino por las plantas que las constituyen (3). Pero, como la flora gipsícola no tiene otra denominación común que las derivadas del suelo que requiere, no tengo más remedio que hablar, cuando lo haga en términos generales, de formaciones y asociaciones gipsícolas.

Estas sinecias pueden presentarse como etapa anteclimática de la priserie, y como facies de la subserie, en correspondencia con la facies gipsícola de la clímax. Esto último me parece que ocurre aquí, por lo

(1) *L. latypiza* Nyl.
(2) *A. reticulata* (Stnr.) Samp., especie hasta ahora conocida de Grecia y considerada como rara (Samp. in litt.).
(3) *B. stellulata* (Tayl.) Mudd., et Br. et Rostr.

(1) *R. ocellata* (Hoffm.? Ach.l) Arn. in Jur. p. 103 ap. Flagey.
(2) *U. americana* (P. B 1805). Mitt. 1864 = *Orthotrichum anomalum* β *americanum* Brid. 1812 = *O. Hutchinsiæ* Sm. 1813.
(3) V., p. e., G. Einar Du Rietz: *Zur methodologischen Grundläge der modernen Pflanzensoziologie*, Upsala 1921.

Digitized by Google

menos en la inmensa mayoría de los casos, en muchos de los cuales, como el del barranco del Infierno, persisten hasta testigos de las dominantes de la clímax. Pero como, tras la obra destructiva del hombre, la erosión arrastra la tierra formada por la reacción de las plantas, dejando asomar la roca viva de yeso cristalizado, el aspecto de la subserie puede confundirse con el de la priserie; y, para evitar dos descripciones paralelas, incluyo también aquí la subserial, que es sin duda la del caso más frecuente.

Por este carácter del substrato, y por tratarse al propio tiempo de un sulfato de suyo algo soluble, al que suelen acompañar pequeñas dosis de otras sales más solubles, la *gypsoseries* tiene un carácter intermedio entre la *lithoseries* y la *haloseries*. Pero sus sinecias tienen mayor similitud biotípica con las etapas subseriales de la clímax, por contar bastantes especies fruticosas y sobre todo sufruticosas, y generalmente incluyen además elementos de la vegetación climática general, pudiendo llegar, como fin de serie, a la clímax regional misma en facies especial. Según esto, en la *gypsoseries* se encuentra: una *flora gipsófila* especial, que la caracteriza; elementos regionales *gipsóades* (e. d. que, sin ser gipsófilos, se acomodan al medio yesoso y conviven en bastante equilibrio con los primeros); y elementos regionales que sólo se presentan en las últimas etapas de la serie, o que, en las preclimáticas, luchan con el *gypsophiletum*.

Entre las especies gipsófilas que resultan con mayor constancia en mis inventarios figuran: como sufrútices: *Herniaria fruticosa* (s), *Gypsophila struthium* (s), *Lepidium subulatum* (s), *Helianthemum squamatum* (s, característica sobre todo de las ecotonías de las margas a los yesos) y *Frankenia Reuteri* (generalmente gr o s.gr); en el perennigraminetum *Kœleria splendens* v. *castellana* (1), y *Agropyrum curvifolium;* en el perenniherbetum *Sedum gypsicola* y *Launæa fragilis;* en el bienniherbetum *Reseda stricta;* entre las gramíneas y hierbas anuales *Narduretia gypsacea* (2) y *Centaurium gypsicola.* Otras, aunque características, están más localizadas, como las fruticosas *Vella pseudo-cytisus* (citada sólo en Aranjuez) y *Ononis tridentata* en la provincia de Madrid var. *cuneifolia* f. *multidentata* (3), (s abundante entre el Tajuña y Chinchón, j. a la Fuente del Blanco). La *Reseda suffruticosa* Loefl. (¿subgipsófila?) es de una constancia intermedia, y se presenta con predilección, en cm o gr abiertas, en los flancos de cárcavas, barrancos y trincheras del terreno yesoso. No menos que en la vegetación climática de las calizas y margas, son aquí abundantes las especies anuales fugaces, cuya rapidez de ciclo vegetativo en la primavera es un medio fenológico de adaptación a la sequía, como sabiamente ha interpretado Paulsen de especies análogas en el Asia Central (1). Las dominantes de la asociación gipsófila suelen ser *Gypsophila struthium* y *Lepidium subulatum.*

Como ejemplo de la primera asociación, extracto el inventario de la estación Vd. II, al S del vértice Piul, de cuyo suelo he transcrito datos de análisis, y que es muy típica. Es una consocies muy abierta (desértica) de *Gypsophila struthium* dominando al elemento climático. La simorfia dominante se resume así:

	Expansión horizontal en centésimas de la superficie total	Expansión aérea en m.³ por Ha.
Gysophila struthium . . .	9'3	322'5
Lepidium subulatum . . .	1'3	18'6
Helianthemum squamatum.	1'4	15'4
Suffruticetum gipsófilo . .	12'0	356'5
Thymus zygis	3'5	27'3
Teucrium capitatum . . .	1'0	19'7
Suffruticetum climático . .	4'5	47'0
Suffruticetum total	16'5	403'5

En el suffruticetum gipsófilo figura también *Herniaria fruticosa*, pero escasa y limitada a uno de los bordes. Las simorfias inferiores ofrecen una expansión horizontal y aérea insignificantes, pero con riqueza de especies:

G (p): *Macrochloa tenacissima* (sólo en los bordes, junto a un acantilado expuesto al S, y en tránsito a un espartal sobre margas).

H (p): *Uropetalum serotinum fulvum, Stellaris foliosa, Sedum gypsicola, Astragalus incurvus, Atractylis humilis* f. *tomentosa, Launæa fragilis.*

H [2]: *Reseda stricta, Echium vulgare* f. *minor.*

G [1]: *Narduretia gypsacea* f.s *pubescens y subglabra, Vulpia ciliata, Bromus pumilus* (2), *Trisetum Loeflingii* [2], *Nardurus unilateralis.*

H [1]: *Clypeola microcarpa, Hutchinsia petræa, Alyssum alyssoides granatense, Sisymbrium Lagascæ hirsutum, Diplotaxis virgata simplicicula* (3), *Pistorina hispanica, Erodium præcox vernale* (4), *Erodium cicutarium* f. *pumila, Helianthemum fugacium intermedium* (5), *Asterolinum stellatum, Centaurium gypsicola, Chænorrhinum rubrifolium Reyesii, Odontites longiflora, Plantago psyllium, Galium tenellum* y *aparinella, Valerianella coronata, Campanula fastigiata, Scabiosa monspelliensis* f. *reducta* (4) sf.s *simplex* (4) y *subintegrifolia* (4), y f. *subacaulis* (6), *Centaurea melitensis, Filago spathula-*

(1) *K. splendens* (Pourr.) H. Vill. v. *castellana* (Bss.-Rt.) H. Vill = *K. castellana* Bss. Rt. Sólo difiere por el indumento híspido y por la tendencia a la pequeñez de las espiguillas que es carácter fluctuante.

(2) *Narduretia gypsacea* (Wk.) H. Vill. = *Loretia gypsophila* (Hack.) Wk. V. la monografía de este nuevo género en el Bull. Soc. Hist. Nat. Afr. du N., 1925.

(3) V. Bol. Soc. Ibér. C. Nat. 1923, págs. 122, 123 y 176.

(1) O. Paulsen: *Studies on the vegetation of the transcaspian lowlands* (2.ª expedición danesa a Pamir), Copenhague. 1912.

(2) *Bromus pumilus* H. Vill. De esta y otras nuevas formas aquí citadas, aparecen más o menos simultáneamente en otras revistas las descripciones.

(3) *Trisetum Loeflingii* (L.) H. Vill. = Trisetum Loeflingianum P. B.

(4) Forma nueva.

(5) *Helianthemum fugacium* Mill. = *H. salicifolium* Mill. in auct., non *Cistus salicifolius* L. Sp. pl. ed. 1.ª, sec. Pau in lit. Var. intermedium (Thib. ut spc.).

(6) Rouy.

Digitized by Google

ta y su f. *pseudo-evax* (1), *Micropus erectus*. Además, en ecotonía con un inmediato tomillar sobre margas: *Hippocrepis multisiliquosa* (2), *Zizyphora hispanica*, *Centranthus calcitrapa*, *Hedypnois rhagadioloides*.

Las consideraciones geográficas, ecológicas y fenológicas, que aquí no caben, sobre este *herbetum*, son de gran interés.

El *proteretum*, como suele ocurrir en las sinecias gipsícolas, adquiere gran desarrollo, sobre todo en el *lichenetum*, alcanzando su máximo de expansión en la segunda mitad del invierno. Aquí el *muscinetum* (de especies atrás citadas (3), s. t.) lo he encontrado en febrero (1925) con una densidad de 2 en la escala que adoptan Braun y Pavillard (*dominance = Deckungsgrad*), en pequeñas manchas muy distanciadas y acumulado s. t. en los regueros y al amparo de las matas; mientras que el *lichenetum* alcanza una densidad de 5, repartido por todas las calvas de la vegetación sifonogámica, y en abril (1924) todavía de 4 (38 %) de la superficie total). La dominancia de esta simorfia corresponde al género *Diploschistes*, principalmente especie *interpediens* (Nyl.) Sam.ª [3-4 y a trechos 5 en febrero]. Le acompañan en socies, con densidad para los más de 1, y como máximo 1-2: *Psora decipiens* (Ehrh.) Krb., *Toninia (Thallœdema) cœruleonigricans* (Light.) Th. Fr., *Acarospora Lagascæ* (Ach.) Th. Fr. (4), *Collema pulposum* (Bernh.) Ach., *Placodium crassum* (Huds.) Th. Fr., *Pl. lentigerum* (Webb) Th. Fr., *Fulgensia vulgaris* Mass., *Buellia (Catolechia) epigæa* (P.) Tuck. y otros aun en estudio.

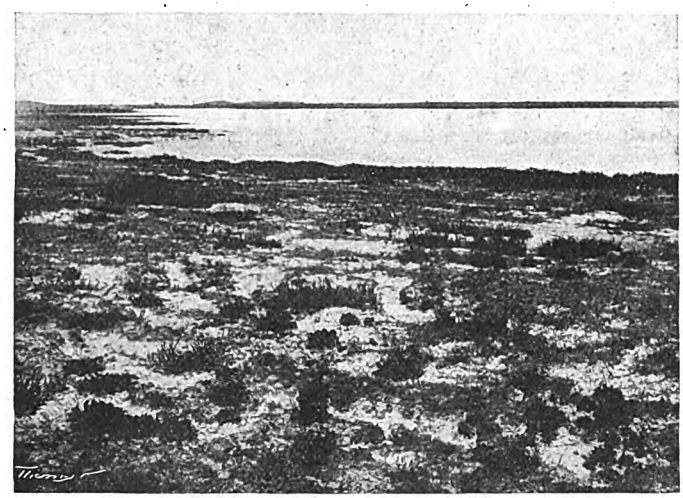


Fig. 21.ª **Vegetación haloserial típica junto a la Laguna Larga de Villacañas.** Sucesivamente: **1.ª banda**, no visible en la fot., entre ésta y las tierras en labor, siempre emergida, con *Lerchea fruticosa*, *Atriplex rosea*, *Frankenia pulverulenta* y *Eruca vesicaria*. En el escalón de tránsito a la sig.: *Dactylon officinale* y *Lygeum spartum*. **2.ª banda** (primer término amplio de la fot.): *Lerchea fruticosa*; herbetum de *Limonium ovalifolium* y *L. duriusculum catalaunicum* (dominantes), con *Microcnemum fastigiatum*, *Alsine canadensis*, *Cressa cretica*, *Plantago maritima*, *Sonchus crassifolius*, y algunos elementos simplemente halóades; y graminetum de *Æluropus Littoralis* (dom.), con *Agropyrum curvifolium*, *Agrostis alba coarctata* y *Dactylon officinale*. En el tránsito a la siguiente, marcando un litoral interrumpido y temporal, gramini-juncetum de *Juncus maritimus* con *Æluropus* y el *Agropyrum* citado. **3.ª banda**, más breve tiempo emergida: consocies de *Salicornia herbacea* con *Chenopodina maritima*, *Salsola Kali* y algún elemento de la banda 2.ª **Por fin**, la laguna reducida a costra de sal desértica, y salpicada en la periferia por la invasión de *Salicornia herbacea*. (6-X)

VI. HALOSERIES

En las hondonadas planas de imperfecto o nulo drenaje es donde la intensa evaporación origina gran acumulación de sales solubles, como sulfato de magnesio y de sodio, salitre, etc., a las cuales suele ir unida una dosis mayor o menor de cloruro de sodio, y con éste otra a menudo mínima de cloruro de magnesio, así como de yeso.

Para que este fenómeno se produzca es necesaria la afluencia de aguas que disuelvan esas sales, las hagan ascender por capilaridad a la superficie, y las abandonen por evaporación. Por eso no se produce en el paisaje general de cerros y lomas del mioceno y trías, que son tierras de secano, caracterizadas por la vegetación general xerófita, leñosa, atrás descrita; sino que se reconcentra en las hondonadas, cuyo suelo acostumbra a ser precisamente postplioceno. La parte más baja la ocupa frecuentemente una laguna salina o salobre, ya temporal ya permanente, pero que va reduciéndose con el avanzar de la estación calurosa, dejando en su lugar una costra de sales. Contra lo que dice Willkomm, el mayor número de lagunas de esta naturaleza se encuentra en la Meseta Sur. En el citado libro de Reyes se encuentra una útil relación de ellas, aunque sin descripción geobotánica de ninguna. En otros puntos, en lugar de laguna, es una red de canales de lento curso, como entre Villacañas y la laguna Larga, los que, al secarse, dejan un mosaico de vegetación: halófila en las pozas y regueros, xerófita en los camellones. En grado menor aun, se trata de una simple cañada, formada en tiempos geológicos más húmedos, v. g. en los períodos glaciares, y en que la fluencia de agua se ha reducido hoy al mínimo; como la que va de Valdemoro a la vega de Ciempozuelos. Por fin, en proporciones mínimas, pequeños enclaves salinos pueden originarse de simples charcas, como accidente local en las vegas.

El *proteretum* de la *haloseries* empieza en la vegetación microscópica de esas aguas, que puede decirse que está por estudiar. De su flora talófita lo

(1) *F. spathulata* Presl *f. pseudo-evax* (Rouy ut sp.) Pau in litt.

(2) La más constante en la clímax y sus etapas subseriales es sin embargo la *H. scabra* DC. subsp. *commutata* Pau, frecuentemente confundida con la *multisiliquosa*.

(3) Escasa y salpicada en los cespedillos muscinales, figura también en ésta y otras estaciones yesosas la *Tortula desertorum* Broth., hallada por primera vez en Quero por Beltrán; así como el *Crossidium chloronotus* (Bruch) Limpr., cuya existencia en España se había puesto en duda. La dominante del muscinetum en la estación Vd. II es la *Tortula revolvens* (Schmp.) Roth, nombre que debe sustituirse al de *T. cuneifolia* que figura, por error de papeleta, entre las constantes del proteretum de la clímax en el cap. II de este trabajo (pág. 300).

(4) Determinado por Sampaio. No es rigurosamente nuevo; pero nadie lo había vuelto a coger ni citar, desde que Lagasca lo recolectó por primera vez enviándoselo a Acharius.

Digitized by Google

mejor conocido son las carofíceas, de que Reyes nos ha dejado un libro harto más valioso que el de «Las Estepas...» (1).

La vegetación sifonógama empieza con especies ya halófilas, ya, más frecuentemente, sólo halóades, en el *pleuston* (v. g. de *Telmatophace gibba)*, y, con mayor frecuencia y abundancia, en el *benthos* (v. g. de *Potamogeton pectinatus, Ruppia spiralis* (2), *R. aragonensis, Zannichellia palustris* con su var. *macrostemon* (3), *Ranunculus aquatilis*, etc.; a las que siguen, según el suelo va quedando más o menos en seco, las formaciones halófilas litorales y terrestres. En estas sinecias figuran: especies propiamente *halófilas* (hl.), que sólo viven, con su natural desarrollo sinecológico, en suelo salino; *subhalófilas* (shl.), e. d. que viven igualmente en suelo salino o no salino, pero con más o menos predilección por el salino; y simplemente *halóades* (hd.), sin predilección especial por el medio salino pero adaptables a él.

Las especies terresres que, en mis inventarios del área de referencia, llevo reconocidas hasta hoy como halófilas o subhalófilas, y características de estas asociaciones, son las siguientes:

F: *Lerchea fruticosa* (4) (hl.), *Atriplex halimus* (shl.).

sF: *Atriplex glauca* (shl.), *Artemisia gallica* (hl.).

sF — H (p): *Inula crithmoides* (hl.).

G (p): *Puccinellia distans* (hl.), *P. leptophylla* (5) (hl.), *Æluropus littoralis* (shl.), *Agropyrum elongatum* (hl.).

H (p): *Juncus maritimus* (hl.), *J. acutus* (shl.), *Gypsophila tomentosa* (hl.), *Lotus tenuifolius* (hd.-shl.), *Althæa officinalis* (hd.-shl.), *Apium graveolens* (hl.), *Samolus Valerandi* (shl.), *Limonium duriusculum* (6) (hl., en el centro he hallado siempre la var. *catalaunicum)—, L. ovalifolium* (hl.), *Cressa cretica* (7) (shl.), *Plantago maritima* (hl.), *Sonchus crassifolius* (hl.), *S. aquatilis* (shl.), *Beta maritima* (también bienal, shl.), *Alsine canadensis* (8) (también anual, shl.).

H [2-1]: *Salicornia herbacea* (hl.).

G [1]: *Polypogon maritimus* (shl.), *Sphenopus Gouani* (hl.), *Hordeum maritimum* (shl.).

H [1]: *Salsola Kali* (shl.), *S. tenuifolia* (9) (shl.), *S. soda* (hl.), *Chenopodina maritima* (hl.), *Microcnemum fastigiatum* (hl.), *Frankenia pulverulenta* (hl.), *Lythrum bibracteatum* (hd.-shl.), *Centaurium spicatum* (hl? shl?), *C. latifolium tenuiflorum* (a lo más shl.).

(1) *Las carofitas de España*, Madrid. 1910.
(2) *Ruppia spiralis* (L. hb.) Dum. = *R. maritima* L subsp *spiralis* L. hb. V. Ascherson y Græbner; *Potamogetonaceæ* (en *Das Pflanzenreich)*.
(3) De Gay, en Willkomm y Lange, como especie.
(4) *Lerchea fruticosa* (L.) Merino Fl. Gal. = *Suæda fruticosa* Forsk
(5) *Puccinellia leptophylla* (Steud) H. Vill. = *Glyceria leptophylla* Steud 1855 = *G. tenuifolia* Bss. Rt. 1852, non Presl 1826 in Wk. et Lge. Ut var. *P. convolutæ* in Samp. l. c.
(6) *Limonium duriusculum* (Gird) H. Vill., et var. *catalaunicum* (Csta) H. Vill. Sobre la denominación genérica v. Sampaio ob. cit.
(7) Como H (1) en Wk y en Laz
(8) *A. Canadensis* (P.) Samp. = *Arenaria* (non Alsine) *media* L. = Spergularia media Presl. V. Sampaio ob. cit.
(9) *Salsola Kali* Ten. subsp. *tenuifolia* (G. Mey.) Pau = *S. Gmelini* Rouy ut stirps = *S. Tragus* Gr. Godr. Fl. fr., non L.

Las halóades más características, que por brevedad no enumero, suman otras tantas. Las listas de Willkomm (1), en que hay numerosas contradicciones, son más largas porque considera como halófilas muchas especies simplemente halóades, y aun sólo xerófitas, ruderales, gipsícolas, etc., y en general picnopiesmófilas, v. g. las *Ephedræ*, de la flora climática regional, la *Salsola vermiculata* y la *Kochia prostrata* que son climáticas de lugares pedregosos, y ruderales, la *Gypsophila struthium, Lepidium subulatum, Helianthemum squamatum* y otras gipsófilas, el *Cheiranthus fruticulosus* que es xerófila, gipsóade y ruderal, el *Peganum harmala* ruderal y halóade, el *Limonium dichotomum* y el *L. echioides* xerófitos y halóades, la *Wilckia africana* (2) que es xerófila, ruderal y arvense, y así infinidad.

Mis halófilas y subhalófilas, y halóades más características (siempre en los límites del área que aquí estudio) dan el siguiente espectro (agrupando en él, para simplificar, graminoides y hierbas *stricto sensu):*

	F	sF	G+H [p]	G+H [2]	G+H [1]
Halófilas y subhalófilas					
Número absoluto (*) . . .	2'5	3	18'5	1	13
Proporción centesimal . .	6'6	7'9	48'7	2'6	34'2
Halóades					
Número absoluto	3	3	18	2	12
Proporción centesimal . .	8	8	47'4	5	31'6

(*) Las especies que se presentan en dos formas biológicas se cuentan por $^1/_2$ en cada forma.

Como ejemplo, doy en mis fotografías la etapa haloserial inmediata a la laguna Larga de Villacañas, que elijo por su posición central en la región de lagunas de la Mancha, y que (como demuestra la fotografía) no es permanente (en contra de lo que expresa la hoja correspondiente del Mapa Topográfico).

Éstas son pues las formaciones a que podría convenir (de utilizarse en Geobotánica la voz «estepa») la denominación de *estepas salinas* generalizada por Willkomm, o la de «estepas de salsoláceas y plumbagináceas» de Reyes. Pero, lejos de ser regionales, sólo corresponden a lo que Schimper llamaba «enclaves edáficos». Mientras la vegetación regional climática es *eminentemente leñosa*, rica en especies frutícosas y sobre todo sufruticosas; la vegetación halófila y salícola es *eminentemente herbácea*, como aparece en el espectro. Y mientras la flora de aquélla es eminentemente mediterránea e ibero-africana; en la flora halícola abundan las especies de gran área geográfica.

En el terreno económico las halofitias plantean también problemas diferentes que la clímax y sus etapas subseriales. En aquéllas aparece el del saneamiento, que no tendría sentido en éstas. El suelo se

(1) En las ob^{s}. cit^{s}. y en *Statistik der Strand— und Steppenvegetation der Iberischen Halbinsel* 1894, Bot. Jahrb. XIX (1895).
(2) = *Malcolmia africana* (L.) R. Br.

Digitized by Google

presenta en condiciones físicas muy distintas. Y en la utilización para pastoreo entran asimismo en juego otras especies.

La sucesión, por lenta que sea, se verifica en sentido salífugo. A ello contribuyen, no sólo las fuerzas geofísicas tendiendo a colmar las depresiones, sino la reacción de la vegetación misma. Sirva de ejemplo, especialmente interesante, el papel de las carofíceas en la formación de las margas (1). La dirección succesional se manifiesta a nuestros ojos en los casos de lagunas en desecación más o menos avanzada, y en la disposición serial de las fajas de vegetación en torno de las que siguen existiendo. Pero se revela hasta en la *geoseries*, por restos fósiles; v. g. las ovoyemas de *Chara* encontradas por Hernández Pacheco en el mioceno de la Meseta Norte, bajo el suelo ocupado hoy por la vegetación climática regional. Por eso podemos considerar las formaciones halícolas de la pretendida «estepa central» como etapas anteclimáticas de la *haloseries.*

VII. HYDROSERIES Y POSCLÍMAX DE VEGA

En las vegas o valles fluviales que cortan el paisaje ondulado xerofítico, cuando el agua que afluye y la corriente de drenaje son suficientes, no se forman las acumulaciones de sales de las hondonadas halofíticas; y, como la falta de precipitaciones es compensada por la humedad edáfica, la hidroserie va a parar a un paisaje mesofítico, caducifolio, análogo, en su fisonomía, al regional de climas más húmedos y latitudes más elevadas (paisaje europeo). En general el ensayo demuestra que las aguas fluviales de la región, aun de la red del Tajo, suelen llevar una dosis muy apreciable de sales. Tratada por ejemplo por el cloruro o nitrato de bario el agua del Jarama, da manifiestamente la reacción de los sulfatos. Pero donde no hay estancamiento, el suelo no se carga de las sales dichas. Ello explica, sin embargo, la aparición a veces de pequeños enclaves halófilos o subhalófilos (por estancamiento parcial) en plena vega mesófita, así como la concurrencia en ésta de elementos por lo menos halóades.

La *hydroseries* comienza en la flora microscópica de esas aguas fluviales. Sólo cuando se haya estudiado bien ese *proteretum* y el de las lagunas salinas, sabremos a qué atenernos sobre la relación o diferencias entre los comienzos de una y otra serie.

El final de la *hydroseries* es una *posclímax* en cuyo aspecto dominan: por su masa los árboles caducifolios, a que acompaña un fruticetum del mismo carácter general; y por el número de especies las gramíneas y hierbas, siendo numerosísimas las rizocárpicas. En cambio faltan los sufrútices, tan numerosos en la vegetación climática.

En su arboretum figuran como especies características: *Salix alba* (S, muy constante), *Populus alba* (id.), × *P. canescens* (id.), *P. nigra* (id.), *Ulmus campestris.* Las moreras *(Morus alba)* de que en siglos pasados, en que floreció la cría del gusano de seda, se hicieron grandes plantaciones, se muestra aún aquí y allá en Sp o Cm, penetrando a veces, como ecotonía, por los barrancos o arroyadas bastante adentro del paisaje xerofítico, como lo he visto v. g. en La Flamenca. Como árbol o como frútice se mezcla a menudo al arboretum anterior, o constituye por sí sólo extensas *greges*, un elemento halóade: el taray *(Tamarix)* (1), que se presenta igualmente en las hoyas salinas (Mar de Ontigola (2), lagunas de la Mancha). También éste penetra a veces profundamente en las ecotonías: en excursión, por La Flamenca, con el ingeniero agrónomo señor Sardiña, hemos visto, entre el olivar y el monte, un *cumulus* de tarayes en prefloración (mayo) uno de cuyos ejemplares medía 1'50 de circunferencia de tronco a 1 metro de altura.

Son características del fruticetum: *Salix amygdalina*, con su f. *discolor* (muy constante), *S. purpurea* (id.), × *S. matritensis* (3), *S. salviifolia*, *S. viminalis*, *Vitis vinifera* (asilvestrada), *Lycium barbarum;* y, común con la clímax regional, *Cratægus monogyna.* A ellas, como en las demás simorfias, se añaden elementos también recurrentes en las ecotonías con el área climática y en las fases ruderales de ésta, como *Rosa Pouzini*, *Amygdalus communis* arbustivo, *Lycium europæum.*

Del gramini-herbetum necesitaría mucho espacio para dar cuenta. Señalaré, sin embargo, como nota más saliente, la constancia de ciertas gramíneas gigantes: *Arundo donax*, *Phragmites vulgaris* (4), *Phr. gigantea;* y de gramíneas perennes pratenses de gran área geográfica o que en la España central remontan asimismo el piso montano de la Sierra, como *Alopecurus pratensis*, *A. brachystachys*, *Agrostis alba* y otras, *Poa pratensis*, *P. trivialis*, *Dactylis glommerata*, etc. Sin embargo estas vegas están aún mal estudiadas: hay especies herbáceas, sobre todo entre las vulgares, citadas por autores antiguos, que no figuran en las herborizaciones modernas, lo que induce a sospechar de aquellas citas. Así como muchas especies ruderales procedían del monte, otras son frecuentes en las vegas: *Holoschœnus vulgaris* (5), *Festuca interrupta*, *Brachypodium phœnicoides mucronatum*, *Lythrum salicaria*, *Marrubium vulgare*, *Microlanchus salmantica*, *Cichorium intybus*, *Onopordon nervosum* y otros, *Carduus tenuiflorus*, *C. Reuteria-*

(1) V. C. Davis· *Contribution to the natural history of the marl*, Journ. Geol. 1900; y *A second contribution, etc.*, Id. 1901.

(1) Venía clasificándose como *Tamarix gallica;* pero recientemente han surgido dudas sobre la identidad, y, en los momentos en que escribo, la cuestión está sobre el tapete.

(2) En excursión a Aranjuez, durante la publicación de este trabajo, he visto que el tamaricetum del Mar de Ontigola (de que conservo documentación fotográfica) acaba de ser destruído. Es un dato más para la historia de la vegetación española. Y hace sospechar que, así como el tomillar calificado de estepa procede de la destrucción del encinar o del robledal de *faginea*, muchas sinecias salinas pueden provenir de la destrucción de los sotos.

(3) × *Salix matritensis* Pau et C. Vic. = *S. purpurea* × *salviifolia.*

(4) *Phr. vulgaris* Samp. = *Arundo vulgaris* Lam. = *Phr. communis* Trin.

(5) *H. vulgaris* Lk. = *H. Linnei* Rchb.

Digitized by Google

nus, Mariana lactea, Poa annua, Hordeum murinum, Lamium purpureum, Kentrophyllum lanatum, etc. El carácter común que hace a estas especies, vulgarísimas, complacerse a la vez en vegas y estaciones ruderales, es el de nitrófilas. Por fin, citaré, como ejemplos de elementos subhalófilos: *Juncus acutus, Althæa officinalis, Hordeum maritimum, Lythrum bibracteatum.*

Los valles que se engloban en la denominación de vegas, no son, sin embargo, ecológicamente uniformes. Con frecuencia ofrecen un nivel inferior, que es el caracterizado por la vegetación de bosque mesofítico típico (soto) y tapiz herbáceo pratense; y niveles superiores, de suelo más generalmente cuaternario, con vegetación ya xerófita y frecuentemente ruderalizada por efecto de las habitaciones, labores y caminos. A menudo, v. g. en la vega de Vaciamadrid, este nivel superior lo ocupa el *salsoletum vermiculatæ* ruderal, rico en especiecies bienales; y la ecotonía entre él y la vega baja mesofítica, la señala una banda intermedia en que domina la *Glycyrrhiza glabra.*

Fig. 22.ª **El nivel xerofítico y el mesofítico en la vega de Vaciamadrid.** A la der. (2.º termº. de la fot.) los niveles altos, de cuaternario, con consocies de *Salsola vermiculata.* A la izq., en aluviones modernos, el *tamaricetum* (1 er termº) y detrás el *populetum* (de *alba, canescens* y *nigra* más algunos olmos). Entre ambos la ecotonía de *Glycyrrhiza glabra,* bien aparente en los primeros términos de la fot. (28-X) *(Fotografías del autor)*

Las vegas son las áreas susceptibles de explotación económica más intensa, y en parte se hallan mejoradas por el riego; pero ni esa explotación ha llegado en todas partes al desiderátum, ni justifica la desforestación que la vega ha venido también y continúa padeciendo. El árbol de ribera tiene su misión que llenar.

EPÍLOGO

Por algunos pasajes del texto que precede, ya se habrá colegido que la Geobotánica, además de ser, como ciencia especulativa, un alto fin en sí misma, tiene gran trascendencia económica, pues debiera ser la base de toda política agrícola, ganadera y forestal. Pero, mientras tanto ha progresado, el último cuarto de siglo en otros países, muy singularmente en Suiza, Dinamarca, Noruega, Suecia, Finlandia, Inglaterra y Estados Unidos de Norteamérica, en España, donde radican hoy los problemas geobotánicos más interesantes de Europa, no ha logrado aún despertar el interés colectivo. En las excursiones internacionales de esta especialidad, en la última de las cuales hubo representantes de centros oficiales de diez y siete países, el único español que hasta el presente ha tomado parte es el que esto escribe. Ni en los centros técnicos de Agricultura y Montes, ni en el Instituto Geográfico (1), ni en la Junta de Ampliación de Estudios e Investigaciones, ni en el Consejo de Instrucción Pública, ni en el Ministerio de este ramo, ni en el de Fomento, hay ningún especialista en esta materia. El dominio altamente cultural de Francia la ha hecho florecer en el Norte de África, y, en este sentido, puede afirmarse que Marruecos se halla hoy mucho más adelantado que España (2). Se preparan aquí exposiciones internacionales, como la hispano-americana, en cuya sección de Agricultura los Estados Unidos de Norteamérica exhibirán seguramente sus espléndidos trabajos de Geobotánica, ya que con ellos han encabezado su publicación del Mapa Agrícola. España podría hacer aún a su lado un papel airoso, si el Estado utilizase a tiempo la labor privada a falta de la oficial que no se puede improvisar. Los decretos no pueden, en efecto, crear la ciencia, que es siempre obra de la iniciativa espontánea; pero pueden facilitarle medios de acción y utilizarla para el bien común, siempre que la vayan a buscar donde real y espontámente brota.

EMILIO H. DEL VILLAR. (*)

Madrid.

(*) El autor de estas líneas ruega a toda entidad colectiva o individual, oficial o privada, que se interese por la Geobotánica en España, ponerse en comunicación con él, escribiéndole a esta misma Revista o a Madrid, Lista, 62.

---

(1) El capítulo titulado «Reseña geográfico-botánica de España» pág. 395 a 430 del t. I de la *R. Geográfica y Estadística* publicada por el Instituto en 1912, no representa el estado actual de la Geobotánica en el mundo Su autor es una eminencia en otras especialidades de su profesión.

(2) Véanse las publicaciones geobotánicas del Instituto Científico Xerifiano de Rabat.

Digitized by Google

Nota astronómica para junio

Sol. Ascensión recta a mediodía de tiempo civil de Greenwich de los días 5, 15 y 25 (entiéndase lo mismo de los otros elementos y también al hablar de los planetas): $4^h\ 52^m$, $5^h\ 33^m$, $6^h\ 15^m$. Declinación: $+22°\ 31'$, $+23°\ 18'$, $+23°\ 24'$. Ecuación de tiempo: $+1^m\ 47^s$, $-0^m\ 10^s$, $-2^m\ 20^s$. En *Cáncer* el 21 a $22^h\ 50^m$, con lo cual comienza el VERANO para el hemisferio boreal y el INVIERNO para el austral.

Luna. L. Ll. en *Sagitario* el 6 a $21^h\ 48^m$, C. M. en *Piscis* el 13 a $11^h\ 44^m$, L. N. en *Géminis* el 21 a $6^h\ 17^m$, C. C. en *Libra* el 29 a $9^h\ 43^m$. Sus conjunciones con los planetas se sucederán así: el día 4 con Saturno a $7^h\ 49^m$, el 9 con Júpiter a $6^h\ 59^m$, el 13 con Urano a $16^h\ 21^m$, el 21 con Mercurio a $9^h\ 36^m$, el 22 con Venus a $18^h\ 13^m$, el 23 con Marte a $17^h\ 53^m$, el 25 con Neptuno a $13^h\ 41^m$. Perigeo el 8 a 4^h, apogeo el 23 a 8^h.

Mercurio. AR (asc. recta): $3^h\ 44^m$, $5^h\ 8^m$, $6^h\ 43^m$. D (decl.): $+18°\ 15'$, $+23°\ 14'$, $+24°\ 44'$. Visible, la primera quincena (aunque en malas condiciones, fuera de los primeros días), como astro matutino, cruzando la constelación del Toro. Su magnitud estelar continuará creciendo (de $-0'2$ a $-1'9$) hasta el día 20, para decrecer después. En el nodo ascendente el 13 a 16^h y en el perihelio el 18 a 6^h. En conjunción superior con el Sol el 20 a 5^h. Máxima latitud boreal heliocéntrica el 28 a 13^h.

Venus. AR: $5^h\ 41^m$, $6^h\ 34^m$, $7^h\ 28^m$. D: $+24°\ 0'$, $+24°\ 12'$, $+23°\ 12'$. Visible más tiempo (hora y media a fin de mes) como astro vespertino, cruzando la constelación de los Gemelos; a fin de mes entrará en el Cangrejo. Su magnitud estelar continuará disminuyendo durante este mes, aunque muy poco: solamente desde $-3'4$ a $-3'3$. En el perihelio el 23 a 8^h.

Marte. AR: $7^h\ 14^m$, $7^h\ 41^m$, $8^h\ 8^m$. D: $+23°\ 37'$, $+22°\ 40'$, $+21°\ 28'$. Visible, al principio de la noche (hasta 22^h los primeros días y hasta 21^h los últimos), corriendo desde δ de los Gemelos a η del Cangrejo. En su conjunción con la Luna distará de ésta $1°\ 49'$ hacia el N. Magnitud estelar 2'0 sin variación sensible.

Júpiter. AR: $19^h\ 33^m$, $19^h\ 29^m$, $19^h\ 24^m$. D: $-21°\ 52'$, $-22°\ 2'$, $-22°\ 13'$. Visible (desde 22^h al principio y desde 20^h al final del mes) equidistante de A y π del Sagitario. En su conjunción lunar quedará $1°\ 26'$ al S.

Saturno. AR: $14^h\ 28^m$, $14^h\ 27^m$, $14^h\ 25^m$. D: $-11°\ 57'$, $-11°\ 50'$, $-11°\ 46'$. Visible (hasta 3^h al principio y hasta 1^h al fin), entre α de la Balanza y λ de la Virgen.

Urano. AR: $23^h\ 43^m\ 38^s$, $23^h\ 44^m\ 15^s$, $23^h\ 44^m\ 34^s$. D: $-2°\ 36'$, $-2°\ 32'$, $-2°\ 31'$. Visible, desde media noche, entre λ de los peces y ι de la Ballena. En cuadratura con el Sol el 17 a 3^h. Estacionario el 30 a 17^h.

Neptuno. AR: $9^h\ 30^m\ 35^s$, $9^h\ 31^m\ 25^s$, $9^h\ 32^m\ 24^s$. D: $+15°\ 6'$, $+15°\ 2'$, $+14°\ 57'$. Visible, hasta poco después del orto de Urano, cerca de ψ del León. En su conjunción con la Luna distará solamente $1°\ 7'$ al S.

OCULTACIONES. El día 12 será visible en el centro de España (los datos están tomados del Anuario del Observ. de Madrid) la ocultación por la Luna de la estrella *50 Aquarii* (magnitud 5'9): inmersión a $0^h\ 33^m$ por un punto que dista $-140°$ (izquierda del observador) del vértice superior (que mira al cenit) del limbo lunar; emersión a $1^h\ 36^m$ por $+83°$ (derecha); el 13 la de ψ^2 *Aquarii* (4'6), de $0^h\ 29^m$ ($-143°$) a $1^h\ 30^m$ ($+82°$). Al S (según el Almanaque Náutico de San Fernando): el día 5 la de *49 Librae* (5'4), de $19^h\ 24^m$ ($+171°$) a $20^h\ 20^m$ ($+58°$); el 12 la de *50 Aquarii*, de $0^h\ 48^m$ ($-172°$) a $1^h\ 34^m$ ($+107°$); el 13 la de ψ^2 *Aquarii*, de $0^h\ 27^m$ (bajo el horizonte) a $1^h\ 18^m$ ($+87°$).

BIBLIOGRAFÍA

Enciclopedia universal ilustrada europeo-americana. Tomo 26. Hijos de J. Espasa, editores. Cortes, 579. Barcelona. 1925.

Desde luego aparecen en este volumen, acaso más que en otros, muchísimos artículos de brevísima extensión, casi reducidos a la enunciación y definición de la palabra, o algo menos. Se ve un criterio cerrado por abrevíar; y aunque los más de estos artículos son de escasísima importancia y que pudieran suprimirse, si no se desease una obra tan completa, otros en cambio resultan algo deficientes. Entre ellos citaremos los siguientes: *Góngora* y *Gongorismo*, dada la fama que han tenido, pudieran extenderse más; *Gótico*, esperábamos mucho más, aunque en el artículo *Catedral* se dijo bastante; *Grotesco*, resulta muy corto. Lo mismo o acaso más pudiera decirse de otros: *Godo, Gloria* y sobre todo *Globo*, que requiere mayor extensión y más copia de ilustraciones, antiguas y modernas. Otros artículos de importancia, los reputamos perfectamente tratados, y no son pocos.

En Geografía: *Gijón, Ginebra*, si bien aquí pudiera haber más ilustraciones; no debiera faltar, por ejemplo, el surtidor de 90 metros, si ya no se reserva para la palabra surtidor; *Goa, Granada, Granollers, Guadalajara* de España y México, *Guadalupe* de España y América, *La Guardia, Guatemala* y sobre todo *Grecia*, verdadera monografía, en que se consideran todos los aspectos: geográfico, histórico, literario, militar, etc.

En Ciencias, parecen los artículos más acabados. Habríamos de citar muchos, pero sólo mencionaremos *Giróstato, Glucosa* y sus derivados, *Goniómetro, Gramináceas* con 6 láminas, *Gramófono, Gravedad, Gravitación, Grúa, Grupo*, etc.

Nos placen por lo curiosos y variados los siguientes: *Gigantes*, los verdaderos y los artificiales; *Gimnasia*, en todas sus fases; *Gitanos*, con dos tricromías; *Golfo*, con el sentido vulgar o social; *Goma, Grabado, Gráfica y Grafología, Gregoriano* (canto), *Guante*.

En la parte que se refiere al arte hallamos, como siempre, exceso. Sobre todo en el arte pictórico, porque otras bellas artes: música, arquitectura, poesía, etc., no están nada sobrecargadas, si se exceptúa el artículo *Goethe*, que estará bien, en cuanto a su extensión, en una Enciclopedia alemana. Esto da visos de Enciclopedia pictórica a la Enciclopedia Espasa, con detrimento de otros aspectos. Y no es esto lo más sensible, sino que muchas vecen se escogen y exhiben figuras que tienen menos de artístico que de desnudo o provocativo. Podríamos citar bastantes de autores menos conocidos y algunas de Goya, en cuyo artículo hay un lujo de texto e ilustraciones que nos complace sobre manera, con algunas excepciones.

La Biografía es riquísima, como siempre. Plácenos ver bien redactada la de Gracián y Granada y otros no pocos. Los Gómez y González son innumerables. Entre los primeros es-

Digitized by Google

tán los hermanos José y Rafael, bien conocidos en ciertos círculos por su apodo. Entre los segundos vemos Augusto González de Linares, muy ensalzado, callados sus defectos. Menos podemos admitir las biografías de los Giner de los Ríos, hechas con espíritu tendencioso y falso: hemos de rechazar no pocas de sus afirmaciones. Por lo demás, otras biografías, como de Gorki y otros autores discutidos, están escritas con prudencia laudable. Una omisión notable encontramos en *Gomá* (Isidro), conocidísimo por sus brillantes y voluminosas publicaciones: mucho más digno de figurar en la Enciclopedia, con retrato y obras, que tantos Garcías, Gómez y González.

Si añadimos las muchas y bellas láminas, mapas, planos, vistas de monumentos, etc., que del todo nos placen, tendremos un concepto aventajado de este último tomo.—L. N., S. J.

La Atlántida de Platón, la de los geólogos y la antigua civilización cretense, por *Vicente Vera,* profesor de la Escuela de Estudios superiores del Magisterio. Folleto de 56 páginas de 16 × 11'5 cm. Publicaciones de la «Revista de Segunda Enseñanza». Madrid. 1925.

En las páginas de este folleto, el señor Vera ha reunido los artículos sobre dicho tema publicados en la «Revista de Segunda Enseñanza». Resume las noticias que Platón tenía de la Atlántida y que compendió en sus diálogos *Critias y Timeo.* Habla después de la Atlántida geológica, haciendo alusión a los estudios, ya conocidos, del prof. Fernández Navarro (IBÉRICA, n.º 570, pág. 190). Finalmente nos da un bosquejo de lo que fué la civilización cretense (según se deduce de las excavaciones de J. Evans), para fundamentar las conclusiones, en las cuales supone que, teniendo un sentido mítico los relatos de Platón, el derrumbamiento de la civilización minoense —que en ciertos detalles coincide con la cultura supuesta a los atlantes—pudo engendrar la idea de la desaparición de la Atlántida con todos sus tesoros.—R. C. V.

Datos sobre el volcanismo canario, por el prof. *L. Fernández Navarro,* de la Universidad y del Museo de Ciencias Naturales de Madrid. Folleto de 29 pág. con 6 fig. Napoli. 1925.

En una de las sesiones celebradas en Madrid por la Unión Geodésica y Geofísica internacional, como recordarán nuestros lectores (IBÉRICA, vol. XXII, n.º 548, pág. 238), la sección de Volcanología acordó la publicación de un «Bulletin volcanologique», cuya sede radicaría en el Observatorio vesubiano. En el segundo número de este Boletín (oct.-dic. 1924), y en castellano, ha publicado nuestro ilustre colaborador, el sabio profesor señor Fernández Navarro, la comunicación que presentó en las sesiones de la sección ya dicha. El trabajo en cuestión, cuya tirada aparte hemos recibido, trata sobre el volcanismo canario, haciendo una síntesis de la bibliografía volcánica del archipiélago, al cual el autor ha dedicado tantas publicaciones. Después de una idea general sobre las diferentes islas que le constituyen, hace una descripción geológica de las mismas, aclarada con gráficos y cortes originales.—R. C. V.

Catálogo de las especies y variedades de minerales expuestas al público en el Museo Nacional de C. Naturales. 50 pág. en 8.º con 2 fot. y 2 planos. Madrid. 1925. Pr., 0'50 ptas.

Este catálogo que, por su presentación, nos recuerda las utilísimas «Guías» publicadas por el Museo Botánico, viene a llenar un vacío de nuestra bibliografía científica, al propio tiempo que ha de fomentar bastante la afición a la Mineralogía, al facilitar la consulta de las importantísimas colecciones que para el estudio de la misma atesora el Museo Nacional.

El prólogo (que firma el prof. Fernández Navarro, jefe de la Sección de Mineralogía en dicho centro), está dedicado a reseñar los más notables ejemplares de la colección, y hacer una sucinta historia de la misma. Contiene después la lista, por orden alfabético, de las 1 110 especies y variedades que la forman, de las cuales unas 300 son de España solamente. Las indicaciones anotadas para cada especie permiten encontrar los ejemplares. Para más comodidad, lleva la guía un plano de las salas en que están instalados. La Dirección, con muy buen acuerdo, ha puesto al final los nombres de los donantes de ejemplares, que pasan de 40, y su generosidad debiera ser imitada en provecho de la cultura patria.—R. C. V.

Houle, rides, seiches et marées, par *H. Bouasse.* Vol. de XXII-516 p. avec 199 fig. Delagrave. Rue Soufflot, 15. Paris. 1924.

Oscillations électriques, par *H. Bouasse.* Vol. de XXXII-378 pag. avec 217 fig. Delagrave. Rue Soufflot, 15. Paris. 1924.

Ondes hertziennes, par *H. Bouasse.* Vol. de XXVI-348 pages avec 184 fig. Delagrave. Rue Soufflot, 15. Paris. 1925.

Van saliendo los tomos, uno tras otro, con un aire de juventud que encanta, con una competencia que admira. Ni cesa en sus prefacios de atacar cuanto le parece dañino en la enseñanza, a su leal entender; ni se cansa de predicar con el ejemplo de su texto cuanto le parece útil. Los prefacios son por su orden: *Snobismo* y *pseudociencia, Lógica formal* y *Pedagogía,* a cual mejor.

El primer tomo de los arriba citados es una Hidrodinámica y parte Física del Globo, remozada o mejor vivificada por el método que adopta, por la claridad y viveza de exposición.

La materia está distribuída en los capítulos siguientes: I Ola progresiva. II Estudio experimental de la ola. III Ondas estacionarias (profundidades uniformes). IV Ondas estacionarias (profundidad variable, oscilaciones «Seiches»). V Influencia de la tensión superficial. Rizaduras. VI Circulaciones continuas debidas a movimientos periódicos. VII Acción mecánica de las ondas. Rizaduras en la arena. VIII Ondas progresivas no periódicas. Onda solitaria. IX Ondas progresivas diversas. X Teoría estática de las mareas. XI Las mareas en un lugar determinado. XII Análisis de las curvas experimentales. XIII Fenómenos generales de las mareas. XIV Deformación lunisolar del núcleo terrestre.

Los otros dos versan sobre T. S. H., que no necesitan recomendación. A los profesores de Física y a los técnicos de T. S. H., antes que otros libros, les recomendamos los de Bouasse.

Oscillations électriques está divido en los siguientes capítulos: I Descarga de un condensador. II Experiencias de Tesla. III Cantidades eficaces. Chispas fraccionadas. IV Medición de *selfs,* inducciones mutuas y capacidades. V Repartición de las corrientes en una derivación. VI Aparatos auxiliares *selfs,* inducciones mutuas, capacidades. VII Obtención de corrientes conmutadas, interrumpidas y alternas. VIII Resonancia. IX. Bobina de inducción. X Oscilaciones entretenidas por medio del arco. XI Detención de las oscilaciones y medición de su intensidad. XII Detención magnética. XIII Tubos de gases enrarecidos; tubos de vacío. XIV Oscilómetro.

Ondes hertziennes desarrolla las materias enunciadas a continuación: Cap. I Propagación a lo largo de dos hilos paralelos. II Ondas estacionarias entre hilos paralelos. III Ondas planas en un dieléctrico. IV Ondas más generales. V Fenómenos a lo largo de un alambre. VI Solenoides. VII Dobletes eléctricos y magnéticos. VIII Óptica de las ondas hertzianas. IX Rejillas para medición de longitud de ondas; pantallas de resonancia. X Teoría de la antena. XI Emisión y recepción.

SUMARIO. La sericicultura en España.—P. Miguel Gutiérrez, S. J.—Importancia actual de la determinación de los pesos atómicos.—El meteorito de Roda (Huesca) ◙ Bolivia. Los progresos en ferrocarriles ◙ Congreso de ferrocarriles.—Aparatos para las experiencias con tensiones ultraelevadas.—Documentación internacional relacionada con la Química pura y aplicada.—Jubileo del canónigo Víctor Grégoire.—Conferencia intern. sobre redes eléctricas de alta tensión ◙ Avance geobotánico sobre la pretendida estepa central de España, *E. H. del Villar* ◙ Nota astronómica para junio ◙ Bibliografía

Digitized by Google

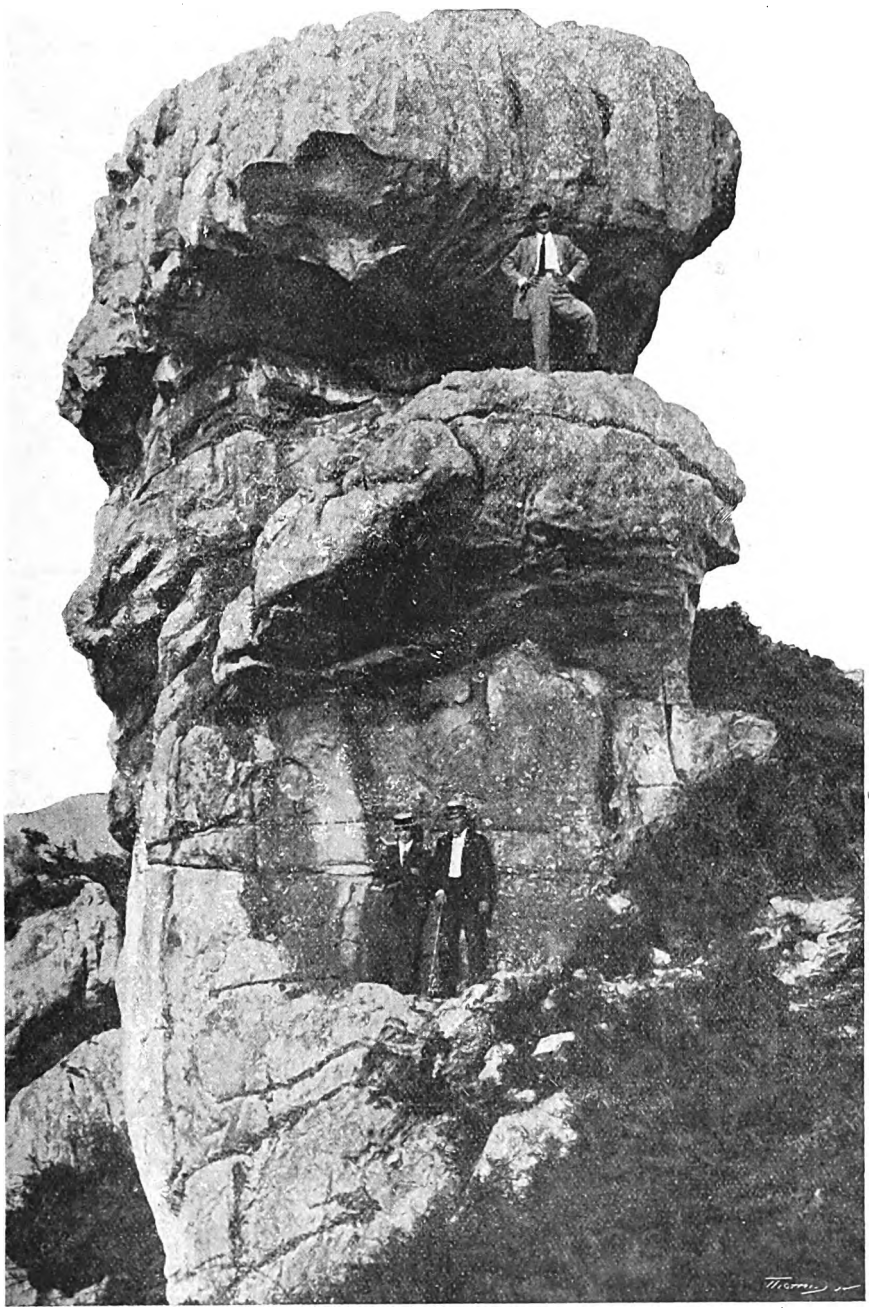
IBERICA

EL PROGRESO DE LAS CIENCIAS Y DE SUS APLICACIONES

REVISTA SEMANAL

DIRECCION Y ADMINISTRACION: APARTADO 9 ▪ TORTOSA

AÑO XII. TOMO 1.° | 6 JUNIO 1925 | VOL. XXIII. N.° 581



LA NECRÓPOLIS DOLMÉNICA DE LA SIERRA PLANA EN VIDIAGO

Monumento megalítico de Peña Tú. Los individuos de la parte inferior indican el lugar donde se hallan las pinturas *(Fot. L. Llera)* *(V. el art. de la pág. 360)*

Digitized by Google

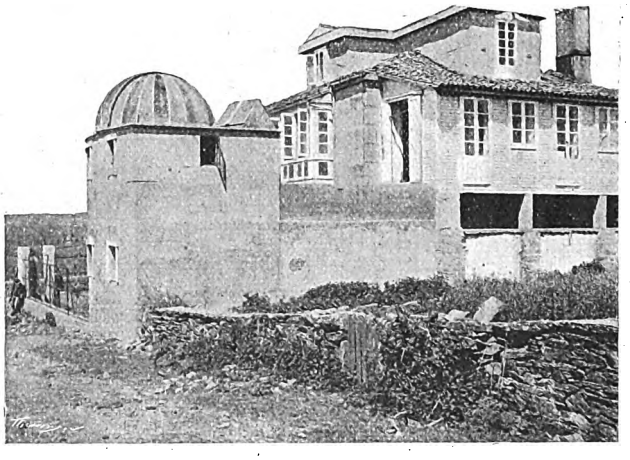
Crónica hispanoamericana

España

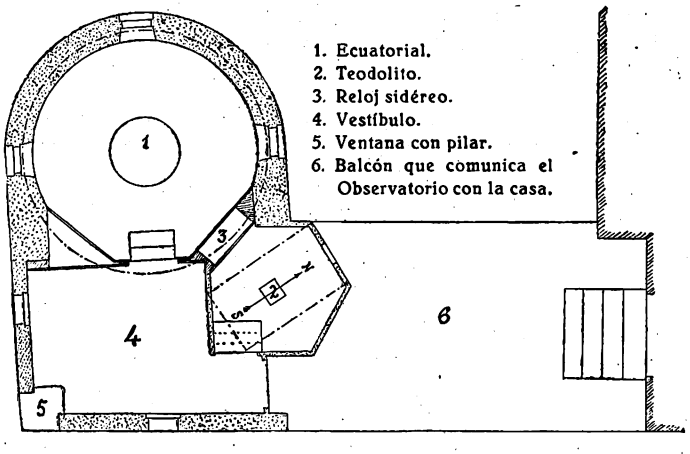
El doctor Lorentz en España.—La Real Academia de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, de Madrid, celebró el 18 del pasado mayo solemne sesión extraordinaria para hacer entrega al profesor holandés Enrique Antonio Lorentz, de la *medalla Echegaray* que le ha sido otorgada por dicha Academia, y del diploma de académico correspondiente de la misma, distinción que, como la anterior, le ha sido concedida por unanimidad.

El acto fué presidido por S. M. el Rey, y a él asistieron académicos y distinguido público.

Nuestro colaborador don José M.ª Plans, pronunció un caluroso elogio de la personalidad científica de Lorentz, profesor durante muchos años de la Universidad de Leyden, y actualmente director del Laboratorio de Física de Harlem. Desde muy joven se distinguió extraordinariamente en el dominio de la Física y de las Matemáticas, y en IBÉRICA hemos tenido ocasión de citar con frecuencia su nombre en muchos asuntos relacionados con esas ciencias, especialmente en las teorías de la luz y de la electricidad. Sus notables trabajos le valieron hace algunos años la adjudicación del premio Nobel.



Vista exterior del nuevo Observatorio y la casa



Planta del Observatorio de Lalín (Pontevedra)

Terminado este discurso, S. M. el Rey hizo entrega de las insignias al doctor Lorentz, quien pronunció luego un discurso en francés, en el cual expresó su gratitud por el galardón que se le ha concedido, y más preciado aun por recibirlo de tan augustas manos; y dedicó un recuerdo a Echegaray, por cuyo talento matemático dijo sentía admiración. Afirmó que nunca han faltado en España ilustres cultivadores de la ciencia, y citó a Ramón y Cajal, Torres Quevedo y otros. Terminó agradeciendo la cortés e hidalga hospitalidad española, y expresando su fe en los destinos de España.

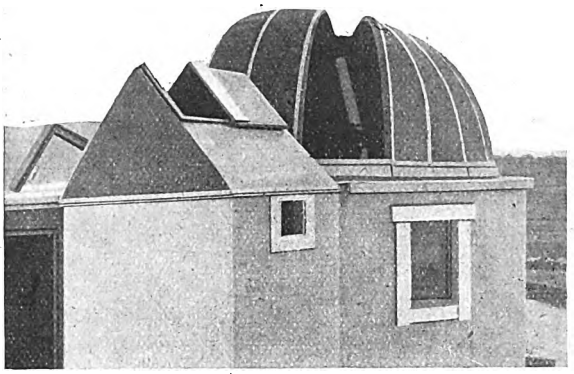
Habló por último el secretario de la Academia, don José M.ª de Madariaga, que empezó agradeciendo al Rey la honra que dispensaba a aquella entidad con presidir tan solemne acto. Aludió después al poderoso influjo que los principios teóricos de las ciencias tienen en el adelanto moral y material de la humanidad, y buen ejemplo de ello son la teoría de la inducción de Faraday, de donde se ha derivado la mayor parte de la industria eléctrica, y el principio de los movimientos oscilatorios de la descarga de un condensador, de donde proceden las maravillas de la telegrafía y telefonía inalámbricas. Por último, se congratuló de que entrara a formar parte de la Academia uno de los sabios que más han contribuído al progreso de la Física teórica.

El profesor Lorentz, dió el día 19 de mayo una conferencia sobre «Corrientes eléctricas; problemas especiales», en el Instituto de Ingenieros Civiles de Madrid, y a ella asistieron gran número de socios. El conferenciante dió a conocer algunos experimentos que han servido de fundamento a las teorías actuales o las han comprobado, y entre ellos citó los de Rowland, empezados en 1876 y dedicados a medir las corrientes de convección, pero que al mismo tiempo sirvieron para establecer la relación entre las unidades electromagnéticas y las estáticas. Los valores obtenidos por los resultados experimentales casi coinciden con los procedentes del cálculo, lo cual prueba la exactitud de las ecuaciones establecidas y el escrupuloso cuidado y acierto de las experiencias realizadas. Enumeró después los experimentos del doctor Eichenwald, de Munich, quien llegó aún a mayores aproximaciones. Por último, explicó los experimentos modernos para medir los efectos del cambio de lugar de los dieléctricos, así como el valor de ciertas corrientes, al actuar sobre ellas una fuerza eléctrica, y expuso la ecuación general.

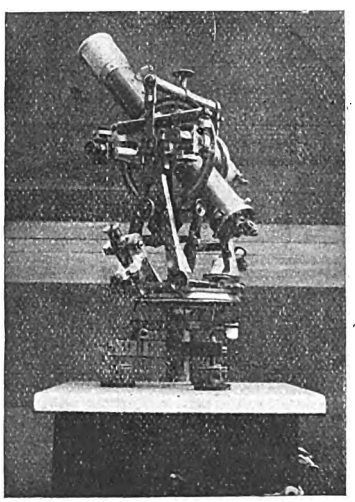
Digitized by Google

El observatorio astronómico de Lalín (Pontevedra).—Es síntoma consolador el que con frecuencia veamos aparecer en nuestra Patria observatorios levantados por iniciativas privadas, que muestran la afición que va despertándose por la noble ciencia del cielo. Uno de éstos acaba de erigir junto a su casa, en Lalín (Pontevedra), para sus estudios personales, nuestro ilustrado colaborador y estudioso sacerdote, reverendo don Ramón M. Aller, Pbro.

El principal aparato es un *refractor ecuatorial* construído por Steinheil de Munich, siguiendo indicaciones especiales del señor Aller. Como en los demás instrumentos modernos del mismo fabricante, el eje horario lleva dos círculos dentados con tornillo sin fin; uno sólo para el movimiento de relojería, y el otro es el que se amordaza y sirve para el movimiento lento. Los dos anteojos lectores del círculo de declinación son acodados, con la extremidad inferior giratoria, para facilitar la lectura de dicho círculo cualquiera que sea la posición del anteojo; pero además, ambos anteojos lectores tienen delante de los oculares sendos prismas, que al girar 180° hacen girar 360° la imagen, de manera que, no sólo es sumamente cómoda la lectura, sino que se obtiene inmediatamente la imagen de la graduación y del nonio en posición correcta, como si se mantuviera siempre horizontal. La parte eléctrica está admirablemente instalada y, además de los botones para iluminar los nonios del círculo horario y del de declinación, una palanquita conmutadora, situada en el montante del buscador, permite iluminar el campo o los hilos (con un reóstato para dar la luz conveniente en cada caso) y también una lamparita de mano que puede servir para dibujar, leer alguna división del círculo de posición o del tiraje de la cremallera.



Cúpula del refractor ecuatorial y techo móvil del teodolito



Teodolito Troughton-Simms

Pero la obra maestra de Steinheil es el objetivo apocromático de tres lentes, de 12 cm. de abertura y 1'80 m. de distancia focal, que da imágenes de excepcional nitidez. Un juego de oculares ortoscópicos dan aumentos de 60, 72, 90, 120, 180, 240 y 360, y pueden llevar una montura con vidrios-filtros de colores diversos. La misma afamada casa tiene en construcción un micrómetro con círculo de posición, y un espectroscopio estelar con tres prismas de distinta dispersión y con cinco lentes cilíndricas; con estos accesorios piensa el señor Aller hacer interesantes y originales estudios de espectrografía estelar.

La *cúpula* ha sido construída en Lalín mismo. Mide 3'20 m. de diámetro y gira sobre siete poleas cuyos ejes horizontales están empotrados en el muro. Las nervaduras son dos hierros en L que aprisionan un listón de madera; en éste van clavadas las tablillas que forman la cubierta interior, y sobre ellas dos capas de cartón Ruberoide, marca Alpha, al exterior.

Un *teodolito* Troughton & Simms ha servido para determinar las coordenadas del Observatorio: latitud, 42° 39′ 40″2 N; longitud, $0^h\ 32^m\ 27^s\ 5$ W de Gr. La primera coordenada se determinó por diversos métodos, cuyos resultados han sido concordantes, y la segunda comparando la hora local con las señales horarias de la torre Eiffel recibidas por T. S. H. El mismo teodolito se utiliza para corregir la hora de un reloj (número 3 de la planta), colocado entre la cúpula y el pabellón del mismo teodolito, y cuya caja protectora tiene una ventanilla para cada uno de dichos departamentos.

El techo del pabellón del teodolito se quita con suma facilidad para observar en cualquier acimut (excepto cerca del horizonte al E y al W); pero para observar en el meridiano, basta separar dos de las compuertas que lo forman, quedando entre ellas una ranura que abarca desde el horizonte del S hasta unos 65° de distancia cenital por el N.

En la esquina del vestíbulo, mirando al S, se ha abierto una ventana con un pilar, para hacer estudios especiales con el teodolito o con un sideróstato polar, en forma de pequeño ecuatorial acodado, y otros aparatos con los cuales el señor Aller tiene en proyecto ampliar su Observatorio. IBÉRICA no puede menos de aplaudir las iniciativas de tan estudioso sacerdote, y se congratula de que en nuestro suelo se haya levantado esta nueva atalaya para contemplar las maravillas del cielo.

La emigración española.—El *Boletín de Emigración*, cuyo primer número acaba de aparecer, publica un interesante estudio sobre la emigración transoceánica española durante el año 1924. En dicho año salieron de España a buscar medios de vida en

Digitized by Google

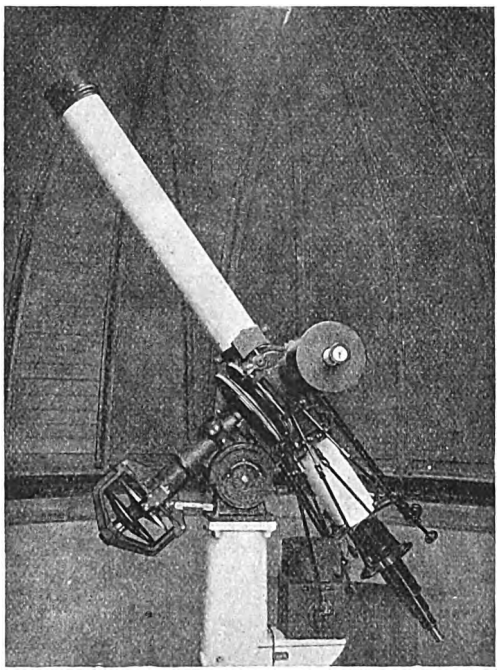
tierras americanas 86920 individuos, de ellos 26722 pertenecientes al sexo femenino. El año anterior el número de emigrantes fué de 93246, es decir, 6326 más. La inmigración en 1924 fué de 36499 españoles. En 1923 inmigraron 4418 menos que el precedente. Por lo tanto el *saldo emigratorio* nos favoreció en 1924 con 10744 individuos respecto al del año 1923.

Sin embargo las cifras de emigración de 1924 no nos deben tranquilizar. Aparte de que arguyen una pérdida para España de más de 50000 ciudadanos, útiles, en su inmensa mayoría; representa una cifra de emigrantes muy superior a la media habida durante la última década. Sólo dos años fué superada: los de 1920 y 1923. Los datos de 1924 no tienen, pues, nada de consolador.

Nuestros 86920 emigrantes de 1924 se dirigieron a los países siguientes: A la Argentina, 40784; a Cuba, 39500; al Uruguay, 3587; al Brasil, 1623; a México, 958; a las demás repúblicas americanas, 468.

Los puertos preferidos para partir de España fueron: Vigo, por donde salieron 28983; La Coruña, 20627; Gijón, 6753; Barcelona, 6551, y finalmente Villagarcía, 5272.

Naturalmente que la pérdida real de población por emigración es mayor que la registrada oficialmente. Por Gibraltar marcharon 877 compatriotas. Además hay la emigración clandestina, que no puede computarse. Y la emigración a Francia y Argelia, que es de muchos millares.



Refractor ecuatorial Steinheil

Abarca también la estadística el movimiento de enero del año en curso. En ese mes los emigrantes fueron 6038: de ellos 1928 mujeres; y los inmigrantes 1556.

Por razón de su profesión, los emigrantes se distribuyen así: obreros agrícolas, 1334; industriales, 131; comercio y empleados privados, 252; profesiones liberales, 33; ocupaciones diversas, 386; jornaleros, 1438; mujeres y niños menores de quince años, 2461.

A la memoria de don Lucas Mallada.—En la reseña de los actos celebrados en Zaragoza y Huesca los días 2 y 3 del pasado mayo para honrar la memoria del eminente geólogo oscense don Lucas Mallada (IBÉRICA, n.° 579, pág. 324) omitimos involuntariamente la mención del notable discurso pronunciado en la sesión tenida en el teatro de Huesca por el señor Fábrega, sucesor de Mallada en la cátedra de Geología, en el que se recordó al auditorio la vasta obra geognóstica de Mallada, sus excursiones por el territorio nacional, y los muchos libros que escribió.

América

Argentina.—*Yacimientos petrolíferos fiscales.*—La Dirección general de yacimientos petrolíferos fiscales argentinos tiene en explotación dos yacimientos: el de Comodoro Rivadavia y el de Plaza Huincul. El primero en el territorio del Chubut, situado a orillas del Atlántico y a 944 millas del puerto de Buenos Aires, ocupa una superficie de 5000 hectáreas, y trabajan en él 205 empleados y 1722 obreros; y el segundo, situado en el territorio del Neuquén, sobre la línea del Ferrocarril del Sur, a 1287 kilómetros de Buenos Aires, tiene una superficie de reserva de 7800 hectáreas, y trabajan igualmente en él 52 empleados y 189 obreros.

El capital invertido por el Gobierno Nacional, en todos conceptos, para la explotación de dichos yacimientos, alcanza a 8655240'90 pesos.

El capital líquido de la Dirección general, ganancias capitalizadas y reservas ascienden a 71485490'81 pesos.

La producción de petróleo fiscal desde el año 1907 hasta el 31 de diciembre de 1923, ha sido de 2130477 m.³, correspondiendo al último año 415558 m.³ Incluyendo la producción de las compañías particulares, el total de petróleo es de 2504370 m.³ de los cuales corresponden 540485 m.³ al año 1923.

Esa misma producción nacional de petróleo durante el año 1923 con la densidad media de 0'920, equivale a 497246 toneladas. Durante dicho año la importación de petróleo crudo y *fueloil* ha sido de 711300 toneladas (cifras preliminares) y la importación de carbón mineral de 2609000 toneladas.

Estas cifras explican la decisión del P. E. de intensificar la explotación de los yacimientos petrolíferos fiscales, cuyo plan de trabajos para 1924-27, sancionado por el Congreso en la ley de presupuestos, está en ejecución y permitirá efectuar ingresos a rentas generales en el tercer año de su desarrollo.

Colombia.—*Aviación comercial.*—La compañía Colombo-Alemana de transportes aéreos, que cuenta actualmente con una flotilla aérea de cinco hidroaviones y un aeroplano, publicó los siguientes datos relativos al año 1924: Kilómetros recorridos por las aeronaves, 290000; horas de vuelo, 2100; pasajeros transportados, 1300; correo, 10000 kilogramos; carga, 120000 kilogramos.

Digitized by Google

Crónica general

Conferencias internacionales de esperanto en París.—En los días 14, 15 y 16 de mayo se han celebrado en París, simultáneamente, dos conferencias internacionales: una para el uso del esperanto en las ciencias puras y aplicadas y otra para el empleo de este idioma en el comercio y en la industria. Como nuestros lectores conocen ya los pormenores relativos a la organización y programa de la primera (véanse los números 577, pág. 295, y 578, pág. 311 de IBÉRICA), vamos a exponer rápidamente los resultados de las sesiones de ésta y a dar una breve noticia de los asuntos tratados en la otra Conferencia.

Organizada bajo el patronato de la Cámara de comercio y del Comité de la feria de París, la Conferencia para el empleo del esperanto en el comercio y en la industria puede calificarse verdaderamente de internacional, pues se han adherido a ella nada menos que treinta y dos países. El número de cámaras de comercio, ferias y agrupaciones económicas de las distintas naciones, que se han adherido a la Conferencia y han nombrado representantes, excede de 155, pues éste es el de la lista publicada por la comisión organizadora y hay que advertir que en los últimos días se adhirieron muchas entidades, que no figuran en aquélla.

En la imposibilidad de citarlas todas, por la falta de espacio, nos limitaremos a decir que Francia contaba con 53, entre las cuales están la Cámara de comercio de París, y gran número de las de otros países que tienen allí su residencia como la helénica, la franco-albanesa, franco-finlandesa, franco-helénica, franco-búlgara, franco-asiática, franco-persa, la legación de Lituania, etc. De las demás cámaras de comercio francesas recordamos las de Versailles, Nimes, Saint-Brieuc, Saumur, Auch, Beauvais, Brest, Rethel, etc. Entre las numerosas entidades francesas adheridas a la Conferencia, podemos citar, entre otras, la Unión de vías férreas y transportes automóviles, la Confederación de los grupos comerciales e industriales de Francia, la Cámara sindical de la organización comercial, Comité republicano del comercio, industria y agricultura, Sociedad de los ingenieros civiles de Francia (delegado M. Janet), Federación metalúrgica francesa, Comité nacional de los consejeros de comercio exterior de Francia, Comité nacional de expansión económica en la Europa central y oriental, Cámara de comercio internacional, Comité nacional francés, etc.

En cuanto a los demás países, el número de cámaras de comercio y agrupaciones económicas adheridas a la Conferencia, ofrece el orden siguiente: Italia, 21; Alemania, 11 (entre las cuales, las cuatro importantísimas de Berlín: Aussenhandelsverband, Reichsverband der deutschen Industrie, Deutscher Verband technisch wissenschaftlicher Vereine y Congreso de las cámaras de comercio y de industria alemanas); Rumanía y Checoeslovaquia, 8; España, 7 (Cámara de comercio y Feria muestrario de Valencia, Cámaras de comercio de Barcelona, Sevilla, Reus, Morón de la Frontera, Cámara de comercio y navegación de Barcelona, Confederación de las corporaciones comerciales españolas de Córdoba a las que hay que añadir la Cámara de comercio francesa de Madrid); Estados Unidos, 6; Hungría, 5; y en número inferior hasta 1: Argelia, Austria, Bengala, Bulgaria, Canadá, Chile, China, Danzig, Grecia, Holanda, Inglaterra, islas Célebes, Japón, Lituania, Marruecos, Polonia, Reino de los servios, croatas y eslovenos, Portugal, Siam, Suecia, Suiza, Turquía, Túnez y quizá algún otro omitido involuntariamente.

Además de dichas entidades, se adhirieron a la Conferencia y nombraron delegados para asistir a ella unas 120 empresas comerciales e industriales, un buen número de revistas y diarios, entre los cuales recordamos: *Le Cuir*, *Le Cuir technique*, *Le Cuir illustré*, *L'Index*, *Heroldo de Esperanto*, *Bulletin de l'Automovile et Syndicat de la Presse Sportive*, *Le Bois*, *La Vie à la Campagne*, *La Progreso*, *Revue International Language*, *La Tribune*, *La Journée Industrielle*, *La Gazette des Pharmacies*, *La Movado*, *Revue des Pays du Nord*, *Revue France Europe Orient*, *Les Affaires d'Avenir*, la antigua revista esperantista *Espero Katolika*, cuyo delegado es el abate Ramboux, etc.

Entre estas casas comerciales adheridas hay algunas de verdadera importancia, de las cuales sólo citaremos, por falta de espacio, los Chemins de fer federaux, de Berna (Suiza); la Escuela superior de comercio de Clermont-Ferrand, la Escuela central de artes y manufacturas de París, el Instituto brasileño de contabilidad (Río de Janeiro), la Dirección general de correos de Berna, Farman constructor de aviones, etc.

Como comerciantes españoles encontramos, entre los adheridos, los nombres de los señores Gil y Norta (Barcelona), Serrano Olmo (Córdoba) y Solsona, antiguo impresor de la casa Espasa, de Barcelona, cuando ésta editó los manuales y vocabularios esperantistas, y que gracias a su iniciativa y esfuerzo ha logrado establecerse en París y fundar una imprenta.

La Conferencia internacional para el empleo del esperanto en el comercio y en la industria fué inaugurada, en el palacio de la Cámara de comercio de París el 14 de mayo a las tres de la tarde, por su presidente M. Kempf y bajo la presidencia de M. Leonard, representante de M. Chaumet, ministro de Comercio.

En su elocuente discurso, el señor Kempf hace la declaración siguiente, cuya exactitud e importancia nos parecen fuera de duda: «El esperanto es un nuevo medio, llamado a prestar grandes servicios, a condición de que cada uno haga el pequeño esfuerzo necesario para adquirirlo; pero yo recuerdo el tiempo en que el anuario de la red telefónica de París no contaba ni cien abonados y en que cada uno, para instalar un teléfono en su casa, esperaba a que los demás hubieran empezado a hacerlo. El comercio de exportación e importación no tiene ya derecho a

Digitized by Google

ignorar el esperanto y dentro de poco la lengua internacional se hará tan necesaria como el teléfono.

Las discusiones que van a hacerse en un solo idioma entre los representantes de treinta y dos naciones serán una nueva y brillantísima demostración de que toca a su fin la era de los congresos internacionales, en que las discusiones son tan penosas por requerir el auxilio de numerosos intérpretes».

Después de haber saludado a M. Chaumet como ferviente esperantista, y recordado las promesas formales de la Sociedad de las Naciones, encomia la importancia del esperanto para el comercio internacional, cuyas transacciones se verán extraordinariamente facilitadas.

El representante del ministro de Comercio M. Leonard, expresa el deseo de que la adopción del esperanto contribuya a restablecer las grandes corrientes del pensamiento y del comercio, sin las cuales no podría vivir la humanidad, y el señor Triaca habla como delegado de las cámaras de comercio italianas, que son las que se han adherido en mayor número a la Conferencia. Estos tres discursos fueron en francés, pero desde este momento todos los oradores emplean el esperanto, que es escuchado con vivo interés por el auditorio que llena totalmente el salón de actos.

Se procede a la elección de la mesa y resultan nombrados por aclamación M. Baudet, presidente efectivo, y honorario M. Pascalis, antiguo presidente de la Cámara de comercio de París.

Ambos dan las gracias en esperanto. A continuación toman la palabra para saludar a la Conferencia y leer los informes relativos a sus países, los señores Tché, delegado del gobierno rumano; Kenn, de la Cámara de comercio de Pekín; Kreuz, representante de la Feria de Francfurt; E. Privat, presidente del Comité central esperantista y representante de la Cámara de comercio italiana en Suiza, y Hromada, de la Cámara de comercio de Praga.

Entre los que asistieron a esta sesión inaugural saludamos a nuestro antiguo amigo, del Grupo esperantista de Valencia, don Andrés Piñó, que ostentaba la representación de la Cámara de comercio y Feria de Valencia y de la Confederación de las corporaciones comerciales españolas de Córdoba y al señor Gil y Norta, de Barcelona.

* * *

A las ocho y media de la noche se celebró en el gran anfiteatro de la Sorbona la solemne sesión inaugural de las dos conferencias esperantistas, bajo la presidencia efectiva de M. Charles Richet. Los delegados españoles señores, Torres Quevedo, Herrera e Inglada, toman asiento en el estrado presidencial, al lado de los delegados de otros países y de las personalidades científicas y esperantistas que asisten al acto.

El señor Richet pronuncia un breve y elocuente discurso en que encomial a utilidad de la difusión del esperanto y la gran importancia de la Conferencia científica y comercial, y concede la palabra al académico M. Daniel Berthelot, quien diserta acerca del esperanto en las ciencias. Empieza por hacer resaltar la necesidad de que los hombres de ciencia de todos los países se valgan de un solo idioma para comunicarse y darse a conocer mutuamente los resultados de sus incesantes investigaciones. «No hay—añade—una Matemática francesa y otra alemana, o una Química inglesa y otra italiana, sino una ciencia única, que requiere la colaboración de todos los hombres». Es imposible aprender todos los idiomas muy difundidos, como el francés, inglés, alemán, español, italiano, etc., para estar al corriente de todas las publicaciones científicas. Es más; los pueblos orientales, y el Japón especialmente, muestran una gran actividad, y la ciencia corre el peligro de no progresar con la debida rapidez, por no haber entre los que la cultivan la solidaridad y colaboración, que impide la diversidad de los idiomas de los investigadores.

Encomia la necesidad del empleo de un idioma único. Hasta el siglo XVIII el latín se prestaba a dicho objeto, pues los sabios lo empleaban en sus memorias y trabajos, pero después el uso de los idiomas nacionales trajo la perturbación a que se está refiriendo el orador. El latín no puede volver a emplearse para fines científicos a causa de no haber seguido su vocabulario el progreso rapidísimo de la ciencia moderna. Tampoco puede emplearse el griego, que está en las mismas condiciones. Si se pensara en la adopción de un idioma nacional cualquiera, se lucharía con dos inconvenientes: primero la dificultad de su aprendizaje, que requiere algunos años de estudio; y segundo, y más importante, el que las naciones no consentirían en adoptar un idioma internacional distinto del suyo, por creer que el propio reúne las mejores condiciones y por no acceder a que la nación, cuya lengua se adoptara como internacional, alcanzara la supremacía, que traería consigo la difusión mundial de su idioma. No queda otro recurso que elegir una lengua artificial, sencilla, lógica, que llene las condiciones que exige la ciencia y no despierte susceptibilidades, ni rivalidades entre los distintos países. Como idioma que cumple estas condiciones debe adoptarse el esperanto, maravilla de sencillez y de lógica, y cuyo empleo durante más de treinta y cinco años es una garantía de su éxito. Termina con un período elocuentísimo haciendo votos porque se llegue a la adopción del idioma internacional y que acabe la diversidad linguística, que es un serio obstáculo para el progreso de las ciencias. Las dos mil personas que llenaban la Sorbona, aplaudieron calurosamente a M. Berthelot.

A continuación el doctor Pierre Corret, vicepresidente de la Sociedad francesa de T. S. H., académico de la lengua esperantista, toma la palabra para disertar acerca del idioma internacional en la T. S. H. Razona elocuentemente la necesidad de un idioma internacional en la telefonía sin hilos, pues si en la telegrafía cabe ir traduciendo los signos recibidos por las letras correspondientes y valerse después de un intérprete, que nos dé en nuestro idioma el texto recibido, en la telefonía, por el contrario, es de todo punto in-

Digitized by Google

dispensable entender en el momento de la recepción el idioma en que se radia. El invento de la telefonía sin hilos no tiene eficacia, si no se completa con el del idioma internacional, ya que aparte de las audiciones musicales, de nada sirve la comunicación entre dos países lejanos, si el idioma del que transmite no se comprende por el radioescucha. Hace un estudio razonado de las condiciones del esperanto, que sirve admirablemente para las relaciones por telefonía sin hilos; enumera los éxitos alcanzados por él, como el de haber sido adoptado en la Conferencia internacional de radio de Ginebra (1923) y en la de aficionados a la T. S. H., que acaba de celebrarse en París; los numerosos cursos de esperanto que se hacen por radio, y acaba diciendo que considera inminente el triunfo del idioma internacional, de que tanto necesitan los pueblos a causa de los progresos maravillosos de la T. S. H. Una salva de aplausos acoge las últimas palabras del ilustre esperantista, y cuando cesa la ovación toma la palabra M. André Baudet, tesorero de la Cámara de comercio de París, que diserta acerca del esperanto en el comercio. En dicción correctísima, que como la de los demás oradores, se escucha con suma complacencia, expone la necesidad ineludible de un idioma sencillo internacional para las relaciones comerciales e industriales entre los distintos países. Estudia la cuestión desde el punto de vista práctico que interesa al comerciante e industrial, a quien sólo importa estar en condiciones de hacer llegar al conocimiento del público de los diversos países los artículos comerciales y facilitar todo lo posible las transacciones.

No creáis que esto sea antipatriótico y en contra de la difusión del francés—añade—pues nuestro idioma resulta más perjudicado con el empleo que de él se hace en la propaganda de hoteles, artículos comerciales, etc., en ciertas publicaciones extranjeras. Lee uno de esos textos, escrito en francés tan macarrónico, que el auditorio ríe a cada palabra del anuncio.

Demostrada la necesidad del idioma internacional, el señor Baudet afirma que el esperanto es tan sencillo, que se compromete a que el público en un cuarto de hora conozca la pronunciación, las terminaciones gramaticales, la conjugación y los principales afijos del esperanto. El auditorio sigue con interés creciente el amenísimo discurso del señor Baudet y va premiando con una salva de aplausos cada una de las reglas gramaticales sin excepción del esperanto, que expone el señor Baudet, con claridad insuperable. Valiéndose de proyecciones presenta el alfabeto del esperanto y explica el sonido de las consonantes que son distintas de las del francés, ya que las vocales son las cinco a, e, i, o, u, que existen en todos los idiomas. Explica la formación de la familia gramatical, que se obtiene añadiendo a la raíz la final *o* para el substantivo, *a* para el adjetivo, *i* para el infinitivo del verbo y *e* para el adverbio. Indica la formación del plural, del femenino, de los comparativos y superlativos y la conjugación de todos los verbos, que se reduce a conocer doce terminaciones, que se aprenden en cinco minutos; al mismo tiempo da la traducción francesa y muestra por el contraste la enorme diferencia entre la sencillez extraordinaria del esperanto y la extrema complicación del francés. Como sólo le quedan cinco minutos del cuarto de hora que ha pedido a los oyentes, los emplea para explicar el mecanismo de formación de palabras del esperanto, que utilizando un pequeño número de raíces y unos cuantos afijos de sentido invariable, da el medio de crear una infinidad de palabras nuevas con regularidad y sencillez.

Después el señor Privat, con la maestría en él característica, pronuncia una alocución en esperanto, cuyos armoniosos acentos cautivan al público. Dirige un saludo a éste en nombre de los esperantistas y dedica un cariñoso recuerdo de respeto y admiración a los sabios profesores de la Sorbona, que hace algunos años guiáronle con sus lecciones magistrales.

Con el discurso del señor Privat termina la primera parte de la fiesta. La segunda, puramente artística, estuvo encomendada a Mme. Demougeot y M. Murano, de la Ópera, al cancionista G. Chepfer y a M. P. Silva Herard, que ejecutaron una labor primorosa.

El esperanto ha convencido al público, que se retira sumamente satisfecho, sintiendo el ideal de confraternidad a que se consagra la lengua internacional.

Al abandonar la Sorbona, acuden a nuestra mente los recuerdos de tantos congresos internacionales, en que la presencia del Dr. Zamenhof era saludada con el himno esperantista: En la mondon venis nova sento... Ha venido al mundo un nuevo sentimiento...

VICENTE INGLADA
París. Miembro de la Academia Esperantista.

Juan Fillimore Hayford.—A la edad de cincuenta y seis años ha fallecido el profesor norteamericano Juan Fillimore Hayford, muy conocido por diversos e importantes trabajos científicos.

Siguió la carrera de ingeniero civil en la Universidad Cornell, y al terminarla se le agregó al Servicio geodésico y de costas de los Estados Unidos, y durante este tiempo trabajó también en la Comisión Internacional de límites entre México y Norteamérica.

En 1895 fué nombrado profesor de la Universidad Cornell, pero pocos años después volvió al Servicio geodésico, donde estuvo hasta 1909, época en que fué nombrado director del Colegio de Ingeniería recién establecido en la *Northwestern University* de Illinois; y en la misma fecha, comisionado por la *Carnegie Institution* de Washington, se dedicó a investigar el problema de las superficies de nivel en los Grandes Lagos y las causas de sus fluctuaciones.

Pero el nombre de Hayford es principalmente conocido por su cálculo de las dimensiones de la Tierra, o *elipsoide de Hayford*, basado en la teoría de la isostasia, que fué aceptado en la Asamblea geodésica y geofísica internacional celebrada en Madrid en octubre último (IBÉRICA, n.° 568, pág. 154).

Sus trabajos le merecieron el año último la medalla Victoria, de la Sociedad Geográfica de Londres.

Digitized by Google

LA NECRÓPOLIS DOLMÉNICA DE LA SIERRA PLANA EN VIDIAGO

PRIMERA ESTACIÓN NEOLÍTICA DESCUBIERTA EN ASTURIAS

Este artículo es continuación de otro que publiqué en esta misma Revista el 12 de enero de 1924 (vol. XXI, n.º 510, pág. 25) y al cual remito para más pormenores al lector que se interese por estos estudios.

El lugar donde se efectúan estos trabajos de Arqueología prehistórica es la vasta planicie de la llamada Sierra Plana, que, en este concejo de Llanes, se extiende desde el río Puron hasta Santiuste, y en cuya ladera norte se asienta este pueblo de Vidiago lo mismo que el inmediato de Pendueles.

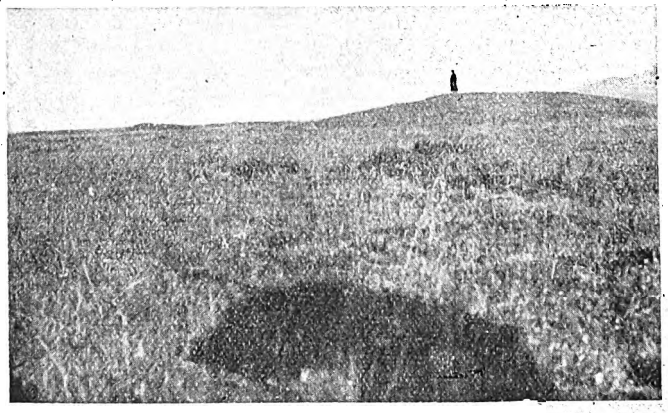


Fig. 1.ª Túmulo-dolmen de la Sierra Plana, antes de efectuar la excavación

Esta Sierra Plana sirve de pedestal al famoso monumento prehistórico de Peña Tú, tan conocido por sus pinturas rupestres, de las cuales hemos hecho detenido y particular estudio en el anterior artículo (véase el grabado de la portada).

Treinta y seis túmulo-dólmenes, que hasta ahora pasaron inadvertidos, hemos podido contar a lo largo de la planicie de esta sierra. Esos dólmenes, íntimamente emparentados con las pinturas de Peña Tú, son la única comprobación de la autenticidad de las mismas, y por ello hemos de incluir este monumento entre los del período *neolítico* (edad de la piedra pulimentada) y no entre los del *eneolítico* (edad del cobre) como hasta ahora se vino sosteniendo, sin más razón que la de interpretar, arbitrariamente, como un puñal, una de las figuras allí esculpidas y que no es tal.

Hemos de hacer constar que en un tratado de Prehistoria española, publicado recientemente, su autor acoge y copia la interpretación que nosotros dábamos en el anterior artículo que publicamos en esta Revista, haciendo suyas nuestras opiniones y palabras, sin mentarnos ni mencionar tampoco a IBÉRICA. A esto no pongo comentario alguno: el lector lo pondrá.

Demostraremos hoy, con hechos y no con opiniones ni teorías, que esta necrópolis dolménica, que estamos estudiando, es marcadamente *neolítica*, y por lo tanto la primera estación de la edad de la piedra pulimentada que se descubre en Asturias, y que ha de servir, está ya sirviendo, de punto de partida para nuevas orientaciones que desvanecen por completo la especie gratuita, sostenida hasta hoy, de que en Asturias no había yacimientos *neolíticos*.

La torre de Babel de la Prehistoria.— Quien haya tanteado un poco nada más el terreno de la Prehistoria y buceado en los escritos relacionados con tal materia, convendrá conmigo que todo ese aparato de nombres, de divisiones e hipótesis con que se pretende levantar el edificio prehistórico, guarda gran semejanza con la torre de Babel: la inmensa mayoría de los que hablan y escriben sobre estos temas de Prehistoria, si no con desdén, al menos con indiferencia leen cuanto se contiene en la narración del Génesis, y divagan por estos oscuros y enrevesados caminos de la remota antigüedad, huyendo, casi siempre, de la luz de la revelación; y requiriendo la débil luminaria de las ciencias auxiliares, Geología, Paleontología, Antropología, Etnografía, etc., afánanse en ir levantando, por su cuenta y con sus exclusivas fuerzas, ese vetusto y colosal edificio que pretende sepultar bajo sus cimientos toda doctrina revelada: ¡Vano intento!

Fig. 2.ª Otro íd. al iniciarse la excavación *(Fots. Bustamante)*

Ante nuevos e inesperados hallazgos, que son siempre felices coincidencias con la doctrina fundamental de la revelación, surge entre los cultivadores de la Prehistoria lo que acaeció a los que construían la torre de Babel, confusión de opiniones, de ideas, de criterios, que pretenden disimular con el ropaje de nuevas palabras y novísimas teorías.

Si los trabajos y estudios que se hacen en el campo de la Prehistoria son la más directa comprobación

Digitized by Google

de lo que se dice en el Génesis y sostuvo siempre la tradición de los pueblos en lo referente, por ejemplo, a la unidad del género humano, descendiendo de Adán y Eva; ¿por qué no rendir nuestra evidencia ante la doctrina del monogenismo, si no puede explicarse el progreso de la civilización y cultura humanas sin asignarles un centro único y común de donde procede la humanidad y de donde irradian los destellos primeros de toda civilización?

¿Por qué hemos de rebajar el nivel de la humanidad y someterla, como algunos pretenden, a un repugnante determinismo en la evolución de su cultura, si la fuerza misma de los hechos nos obliga continuamente a afirmar lo contrario?

La más elemental Filosofía y observación nos enseña que el hombre salvaje, abandonado a sí mismo, no sale de su abyección intelectual y moral sin el concurso de fuerzas extrañas, sin el magisterio de otros hombres más cultos y civilizados. Para convencerse de esto basta adentrarse por algunos sitios de Marruecos y observar el estado de abyecta incultura y barbarie en que viven las hordas del Riff.

¿Por qué algunos prehistoriadores apelan a este determinismo, si las teorías por ellos sustentadas no pueden confirmarse sin un centro común del cual partió la cultura a las distintas partes de la tierra, de donde salieron los maestros, que aleccionados por superior revelación educaron a la humanidad, depositando en ella los gérmenes de cultura que de Dios recibieran como en sagrado depósito?

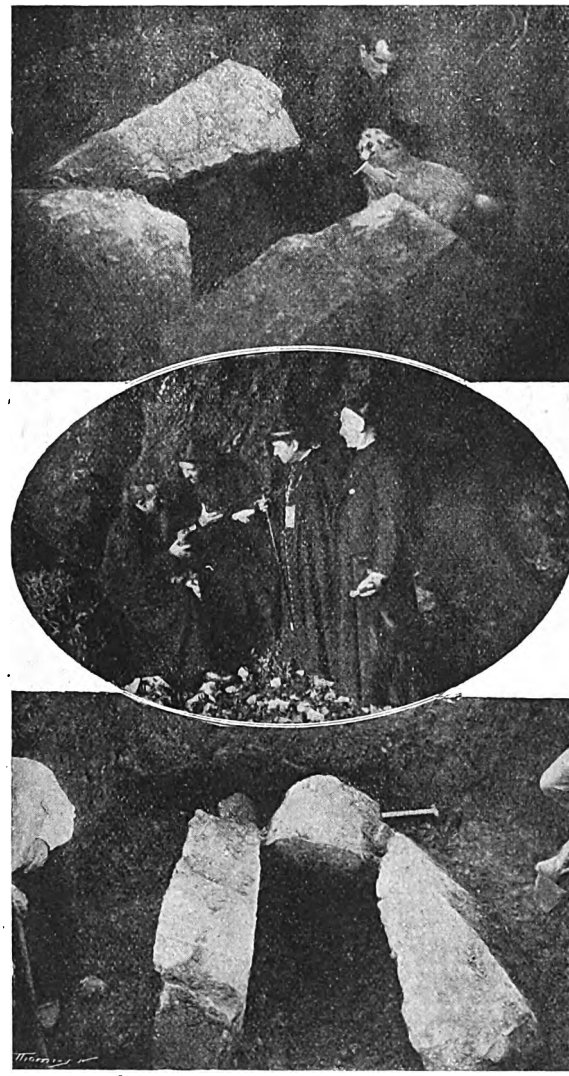


Fig. 3.ª Cámara dolménica descubierta por el autor. En el óvalo el señor Obispo de Oviedo en su visita a las excavaciones

(Fots. Bustamante, Llera y Moriyon)

Caracteres generales del período neolítico o edad de la piedra pulimentada.—Un clima templado y húmedo, que favorece la formación de las turberas, sucede al frío intenso y glacial de los últimos tiempos del paleolítico. Han desaparecido en absoluto los animales de la época cuaternaria.

El hombre deja de habitar en las cuevas; termina se por lo tanto la vida troglodítica y la vida azarosa del cazador y pescador, que es reemplazada por la más quieta y sosegada del pastoreo y de la agricultura.

Llega a España, a nuestra Península, una corriente de civilización que procede del Oriente y que se revela tanto en las construcciones dolménicas como en las prácticas religiosas del culto al ídolo neolítico y de los ritos funerarios.

Las modificaciones industriales y sociales que se observan en esta época, sólo se explican, dice Mortillet (1), por la invasión en nuestro suelo de un pueblo extranjero venido del Oriente, cuna de todas las religiones. «La presencia del material funerario indica bien a las claras la creencia en una segunda vida, en esta edad. Desde que se practica el culto a los muertos, los sepulcros son más grandes, más bellos, más sólidos que las habitaciones de los vivos: los objetos más preciosos y más útiles son depositados junto al muerto, para que los tenga a mano en lo que le sea necesario en la otra vida. El modo de enterrar, durante este período neolítico, es el de inhumación en cuevas al principio, y después en dólmenes.»

La característica principal de este período, a más de las construcciones dolménicas, son los utensilios de su arte e industria, sobre todo las hachas de piedra pulimentada, que es lo que da nombre a esta edad.

División del neolítico.—En este punto son muy diversas las opiniones; unos autores admiten dos fases del neolítico, mientras que otros lo dividen en seis. Nosotros vamos a seguir, si no como más probable, al menos como más racional, la división sostenida por M. Montelius, director del Museo de Estokolmo, que señala cuatro etapas en el período neolítico y que las

(1) ADRIEN DE MORTILLET. Origine du culte des morts.

Digitized by Google

diferencia así: 1.ª sepulturas de simples fosas, parecidas a las actuales, con hachas talladas y pulimentadas de forma triangular; 2.ª dólmenes simples, construídos de piedras toscas de planta rectangular, con hachas pulimentadas de forma también rectangular; 3.ª dólmenes con corredor o pequeña galería; 4.ª cistas, o sea especie de cajas cuadrangulares, formadas con losas de piedra soterradas.

Dólmenes.—Son, como dejamos dicho, cámaras sepulcrales, construídas con grandes bloques de piedra, y por lo regular cubiertas de tierra o de piedras menudas, adoptando la forma de un montículo de mayor o menor altura en el centro con relación a su diámetro. Estos dólmenes así recubiertos conócense con el nombre de túmulo-dolmen, y según Adrien de Mortillet (1) son las primitivas tumbas.

En los dólmenes europeos y evolución de los mismos reconócese, en sus detalles y en su estructura, su procedencia asiática y guardan marcada analogía con las antiguas construcciones funerarias del Oriente, con las colosales pirámides que guardan las cámaras sepulcrales de los faraones. Es un verdadero reflejo del arte egipcio, que ya se manifiesta claramente en el arte magdaleniense de la época del reno.

Además, si tenemos en cuenta que esas construcciones dolménicas penetran en Europa por el Mediterráneo y se extienden a lo largo de las costas, hemos de creer que nos hallamos en presencia de una incursión que procede del Oriente y que señala, ya en aquellos tiempos, una ruta comercial y marítima que unía y estrechaba las relaciones entre el Oriente y el Occidente por medio del Mediterráneo, y que llegaba a las costas británicas y escandinavas: que es la misma ruta que más tarde han de recorrer los fenicios en los tiempos protohistóricos.

Esta navegación costera es la que va extendiendo y propagando, por las distintas regiones de Europa, los descubrimientos industriales, las creencias y hasta el régimen social que caracteriza el período neolítico en los pueblos europeos. Se calcula que este período, llamado neolítico, comprende y se extiende desde los años 4000 a 2000 antes de Cristo. Y terminamos este párrafo copiando las siguientes palabras de Obermaier: «Nos sumamos, francamente a la opinión de que la idea de los dólmenes sencillos ha surgido en Oriente, y lentamente, siguiendo el camino marítimo, ha emigrado al Occidente» (2).

(1) Adrien de Mortillet, Les tumulus.
(2) Obermaier, El dolmen de Matarrubilla.

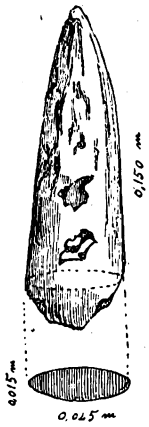


Fig. 4.ª

Mis exploraciones y hallazgos.—Hemos de empezar diciendo que la planicie de esta sierra está formada por espesa capa de turba que descansa sobre un banco de arenisca. De los treinta y seis túmulo-dólmenes que hemos contado, y que se destacan de la superficie del suelo a todo lo largo de la planicie, no hay uno que no presente señales de haber sido excavado, o al menos removido, hace ya mucho tiempo por los afanosos de hallar imaginarios tesoros. Nosotros hemos escogido cuatro, que nos parecían más intactos, y procedimos a excavar y explorar el que va señalado en la figura 1.ª Es un montículo artificial de trece metros de diámetro y de dos de altura en el centro. Se abrió una zanja transversal de un metro de ancho, en dirección W a E hasta avanzar más allá del centro; no hemos hallado ni rastros de la construcción dolménica: alguna que otra piedra de pequeño tamaño revueltas con la tierra que se iba excavando y cribando. Pero en el centro del dolmen, y a una profundidad de 1'25 m. pudimos recoger una bonita hacha de piedra pulimentada (fig. 4.ª). Es de pizarra cuarcitosa y tiene señales de haber sido usada, como lo demuestran las muescas del filo y las impresiones que presenta en su parte superior de haber estado enmangada. En el dibujo (que al igual que los de las figuras 5.ª y 6.ª ha sido cuidadosamente ejecutado por el señor M. Soria) damos las medidas y la sección. Desconfiando de hallar más objetos, suspendimos la excavación, después de haber abierto una zanja de diez metros. Este túmulo o *coteruco*, como dicen los naturales de aquí, podemos localizarlo, diciendo que está hacia la parte S de la sierra y muy cerca de donde se inicia la bajada del camino que conduce al pueblo de la Borbolla.

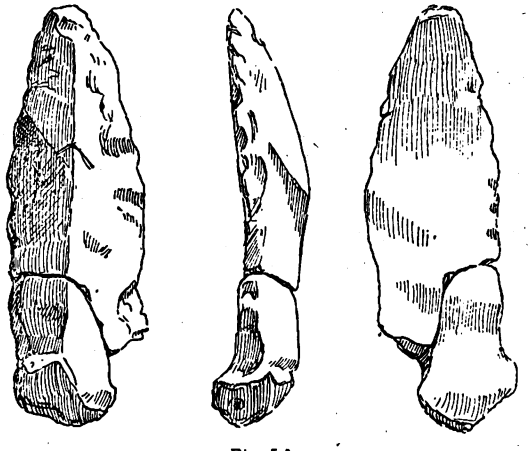


Fig. 5.ª

Otro de los dólmenes va señalado en la fig. 2.ª Lo podemos localizar, también en la parte S de la sierra (y al referirme a la sierra ha de entenderse de su planicie) e inmediato al mojón divisorio de Vidiago y Riego. El montículo artificial formado de tierra y alguna piedra mide 11 metros de diámetro por dos de altura en el centro. En éste, en vez de abrir una zanja transversal, determiné cavar y ahondar en su centro y en un círculo de seis metros. A los 50 centímetros de la superficie de la parte más alta del montículo, nos encontramos con gruesas piedras colocadas de canto: se las fué aligerando de tierra y nos encontramos con la cámara dolménica que se reproduce en la figura 3.ª Está orien-

Digitized by Google

tada en la dirección W a E. La piedra de una de las cabeceras, más endeble que las otras, se había quebrado, cediendo al empuje de las tierras, y quedó tan sólo su base. En el sitio donde apoya su azada uno de los operarios que se ve en el grabado inferior pude recoger otra hacha de fino pulimento, tal vez le corresponda mejor el nombre de hachuela. Es de cortante filo y no se advierte haya sido usada. La fig. 6.ª da clara idea de este bonito ejemplar. En el mismo sitio, y a la misma profundidad, hemos recogido una punta de flecha de pedernal (64 mm.), tallada y pulimentada, que se reproduce fielmente en la fig. 5.ª

Desconfiando de hallar ninguna cosa más que pudiera interesarnos, suspendimos esta excavación.

En lugar intermedio a los dos dólmenes ya reseñados, hemos explorado otro túmulo: el montículo artificial es de las mismas dimensiones que el anteriormente descrito. Está en la misma planicie de la sierra, también hacia el S de ella y al lado del camino que baja al caserío denominado las Cobariellas. Se hizo la excavación en el centro, ahondando hasta la profundidad de 1'50 m. con un diámetro de tres. Se han hallado las piedras que formaran el dolmen, pero ya removidas. Dos de las piedras laterales median 1'44 y 1'24 metros de largo, respectivamente, por 0'64 y 0'47 de espesor. Es curiosa una de estas piedras, porque sirvió evidentemente de *polisoiár*, para dar pulimento a las hachas. Otra de las piedras presenta los clásicos agujeros o cazoletas y vestigios de algo que muy bien pudiera ser un ídolo.

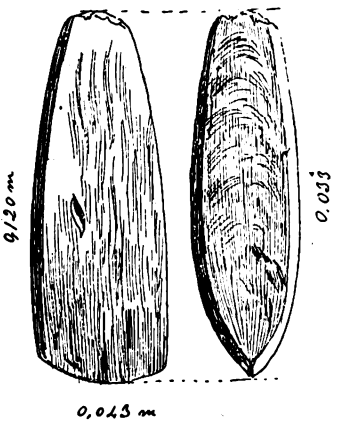


Fig. 6.ª

También aquí recogimos restos de un recipiente excavado en un canto de arenisca que en su interior tiene unas manchas negruzcas que parecen residuos de grasas y cenizas. Este objeto, que hemos recogido para examinarlo cuidadosamente, lo consideramos como el más importante de los hallazgos; trátase de un ídolo, de la clásica divinidad neolítica, del dios protector de los sepulcros y de los muertos (fig. 7.ª). Estaba enterrado a un metro de profundidad, entre las piedras que formaran la cámara dolménica. Las facciones, los rasgos característicos del ídolo están rudimentariamente esculpidos en la concavidad del canto de arenisca, y para hacerlos resaltar los han pintado con una sustancia negra inalterable. Este ídolo, tosca y torpemente esculpido, guarda tan estrecha relación con el de Peña Tú, que bien podemos suponerlo tosco remedo de éste. Tales son los hallazgos de mis últimos trabajos. Antes de sentar conclusiones, que parecen desprenderse de cuanto llevo escrito y explorado, siento necesidad de exponer algunas consideraciones que me sugiere la presencia del ídolo neolítico, en relación con la evolución de las creencias religiosas en el hombre a través de las edades prehistóricas.

Distintas fases del sentimiento religioso en la Prehistoria.—Al final del cuaternario, en plenos tiempos del paleolítico (edad de la piedra tallada), el hombre, valiéndose de la pintura y de la escultura, adorna las cuevas, pintando y esculpiendo en ellas animales diversos, como el reno, el bisonte, etc., a los cuales rinde culto considerándolos, tal vez, como seres tutelares; aquellas tribus, cazadoras y nómadas, tenían en las grutas y en los abrigos de las peñas sus santuarios y sus dioses tutelares, ante los cuales celebraban sus actos rituales o mágicos. Rendían culto a los animales esculpidos o pintados en las paredes de las cavernas. Estamos, pues, verdaderamente en plenos tiempos de religión zoolátrica.

En plenos tiempos neolíticos (edad de la piedra pulimentada), el hombre ha dado un avance en sus creencias, siente la inmortalidad de su alma y la existencia de otra vida: empiezan los ritos funerarios, hace su aparición el dios tutelar de los sepulcros, la diosa neolítica, personificada en cuatro rasgos que indican las facciones de un rostro humano. El sentimiento religioso ha dado un gran paso: del culto a los animales, ha evolucionado al culto del ser humano; es decir, de la zoolatría a la idolatría.

Avanzaremos un poco más, y en pleno período eneolítico (edad del cobre) veremos elevarse de nuevo el sentimiento religioso del hombre, buscando fuera de la tierra, en las alturas de los cielos, al sol y a la luna, como dioses superiores a quienes rendir el tributo del culto.

Del Oriente van recibiendo los pueblos europeos estas distintas fases de la evolución religiosa: dijérase que la voz de los profetas y de los antiguos patriarcas llega al Occidente como un vago rumor, que poco a poco va sublimando los sentimientos religiosos de la humanidad, y acercándola insensible y gradualmente, desde lo más abyecto de la tierra hasta lo más hermoso de los cielos físicos, que es el sol, y desde el sol lo elevará hasta la región altísima, eterna, donde mora el Dios de Abraham, el Dios de Moisés, el Dios del pueblo de los judíos y el Dios-Hombre de los cristianos.

Peña Tú y sus pinturas rupestres.—Estos nuevos hallazgos corroboran, una vez más, cuanto dejamos expuesto en el anterior artículo, acerca de la nueva interpretación que dábamos al significado de estas pinturas. El ídolo allí esculpido y pintado, no es ningún dios guerrero, es el clásico ídolo neolítico: nunca aquí se le conoció con el nombre de Cabeza del Gentil; con ese nombre lo bautizaron los primeros que lo estudiaron recientemente.

El nombre de Tú que lleva la peña, nada dice ni significa: son dos palabras que provienen de la descomposición de una sola que es ésta: *Peñatú*.

Digitized by Google

Si algún día hubo necesidad de recurrir a palabras sonoras y más o menos significativas para explicar aquellas pinturas y dar valor a la interpretación que de ellas se daba, hoy huelgan las palabras donde está la clarividencia de los hechos registrados en la necrópolis que está amparada por el ídolo neolítico de Peña Tú (véase la portada y también el artículo anterior). La pintura antropomorfa que se ha interpretado como un puñal, no puede reputarse por tal, por no haber ninguna razón que abone tal interpretación; porque, descontado que el ídolo de Peña Tú, ni es dios guerrero, ni jefe de tribu, ni se conoció nunca entre los naturales de este pueblo con el supuesto nombre de Cabeza del Gentil, cae por su base la suposición del puñal y, siendo como es una divinidad funeraria, más le cuadra ser expresión de una sepultura antropomorfa, o si se quiere de un hacha de piedra (porque si tal era lo que servía de amuleto en las sepulturas dolménicas, y lo prueban las hachas por mí descubiertas, bien podemos suponerla tal); y si se arguyese que la dicha figura presenta en su parte superior la forma de pomo característica de las espadas o puñales de la época del cobre, yo pudiera decir que las hachas pulimentadas para su mejor manejo y utilización se enmangaban convenientemente para que se adaptasen a la mano que había de empuñarlas, y al fin, al ser sustituídas las hachas de piedra o puñales por las de cobre, sólo harían modelar, labrar en este metal la misma empuñadura que en los tiempos anteriores elaboraban ya en asta de animales o en madera.

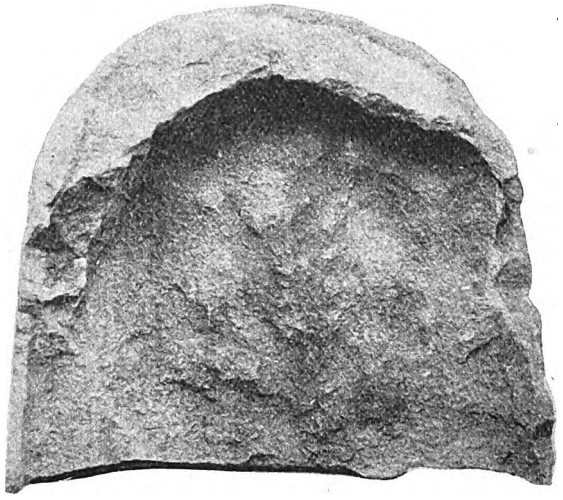


Fig. 7.ª Restos de un ídolo neolítico, hallado en uno de los dólmenes *(Fot. Pepe)*

Dada la íntima y directa relación que hay entre Peña Tú y sus pinturas, con los dólmenes hallados en la Sierra Plana, concluimos sosteniendo que este monumento de Peña Tú y sus pinturas han sido mal clasificados al suponerlos eneolíticos (o de la época del cobre) y, por lo tanto, según todo lo expuesto, hemos de retrotraerlos a una época anterior, al período neolítico, lo cual supone asignarles mucho mayor antigüedad.

Conclusiones.— Si el neolítico está caracterizado por las construcciones megalíticas de cámaras sepulcrales, de dólmenes sencillos recubiertos por un montículo artificial de tierra o de piedras, que es lo que se conoce con el nombre de *túmulo-dolmen*, tales son los que hemos explorado en la Sierra Plana.

Si señal evidente del neolítico es la industria pulimentada de piedra en forma de hachas, y la talla y pulimento en forma de punta de flecha, tales son y tan característicos los objetos por mí hallados en las excavaciones que acabamos de reseñar.

Si la carencia de utensilios metálicos es prueba de mayor excepción, a favor de la pureza del neolítico, cábenos hacer constar que ni un solo objeto de metal: ni de cobre, ni de bronce, ni de hierro, hemos hallado en nuestras indagaciones; por lo tanto no hay lugar de clasificar esta necrópolis dolménica ni entre las del período eneolítico (época del cobre), ni entre ninguna de las demás edades de los metales.

Si el neolítico es contemporáneo a la formación de las turberas, de turba es en efecto toda la planicie de esta sierra.

Por último, si la clásica divinidad neolítica llega a Europa con el arte de las construcciones dolménicas, y vigila y ampara el lugar funerario y sirve de manes protector de los muertos, aquí tenemos el célebre monumento de Peña Tú con sus conocidas pinturas rupestres, entre las cuales se destaca la divinidad funeraria; y tenemos también este tosco remedo de la misma divinidad en la estela funeraria por mí hallada en uno de los dólmenes (fig. 7.ª).

Por lo tanto, de ser ciertas las premisas condicionadas, síguese en buena lógica que no menos ciertos han de ser los hechos que de ellas se desprenden; y por ello podemos afirmar, en tanto otras realidades no nos muestren lo contrario, que la necrópolis dolménica de la Sierra Plana en esta zona de Vidiago es una estación clásica del período neolítico, y es la primera hasta hoy descubierta en Asturias.

Y esto nos pone en condiciones de afirmar que, a medida que se vayan efectuando excavaciones ordenadas en toda la zona cantábrica, se irán encontrando nuevos datos que corroborarán nuestra afirmación y pondrán de manifiesto que la cultura neolítica floreció en Asturias, en forma análoga a otras zonas de España y de Portugal.

José F. Menéndez, *Pbro.*,
Cura de Vidiago,
Correspondiente de la Ac. de la Historia.

Vidiago (Llanes, Oviedo).

Digitized by Google

LOS CAMPOS ANALÍTICOS EN LA INTEGRACIÓN(*)

De las condiciones de integrabilidad R.—18. Justificaremos la última afirmación con sólo demostrar que hay funciones integrables L que no son integrables R; pero que, en cambio, función integrable R es siempre integrable L, siendo iguales los valores de ambas integrales.

Sea la función π definida en el campo G mensurable J. Para su integrabilidad R la condición es (16) que las integrales por defecto y por exceso sean iguales. Para ello basta y se requiere que al tender como límite a *cero* en las sucesivas divisiones de G las medidas de los campos parciales que dividen a éste, sea *cero* el límite de la sucesión de sumas obtenidas sumando los productos de cada una de aquellas medidas por la oscilación de π en el respectivo campo parcial. Teorema cuya demostración no envuelve mayor dificultad que la material de la escritura de símbolos adecuados. Si, pues, ha de ser π integrable R, es necesario que, dado un número cualquiera $\gamma > 0$, y dado $\varepsilon > 0$ cuan pequeño se quiera, haya un número $\rho > 0$ tal que para toda división de G en sumandos de medida menor que ρ, sea menor que ε la medida de la suma de aquellos sumandos en los que la oscilación de π no es menor que γ. Como el mismo teorema propuesto afirma la suficiencia de este requisito, tenemos otra forma para expresar la condición necesaria y suficiente de la integrabilidad R de π.

Transformemos de otro modo esta misma condición. Si π es integrable R en G mensurable J, dados $\gamma > 0$ y $\varepsilon > 0$, acabamos de ver que hay un número finito de sumandos de G que, además de contener todos los puntos de G en que la oscilación de π no es menor que γ, tienen tales medidas que la suma de ellas es menor que ε. Esto nos dice que, dado $\lambda > 0$, hay un número finito de celdillas que, conteniendo todos aquellos puntos, tienen medidas cuya suma es menor que $\varepsilon + \lambda$. Es decir (12), que el conjunto de los puntos en que la oscilación de π no es menor que γ, es un *grupo integrable.* El recíproco es cierto: no presentamos su demostración por no entrar en el estudio de matices referentes a oscilación de funciones. Por tanto, podemos decir: siendo π definida en $G \leqq I + F$ (donde F es la frontera del campo G mensurable J), la condición necesaria y suficiente para la integrabilidad R de π en G es que, sea cualquiera $\gamma > 0$, los puntos de $I + F$ en que la oscilación de π no es menor que γ formen *grupo integrable.*

Aun hay más, y será la cuarta forma de la misma condición de integrabilidad R. Sea C el campo *cerrado* $I + F$ formado por los puntos interiores y fronterizos de G. Si π es integrable R en G mensurable J, el conjunto de aquellos puntos de C en los que la oscilación de π no es menor que β es cerrado y de medida *cero;* luego el conjunto D, formado por todos los puntos de discontinuidad de π en C, es suma de multitud numerable de conjuntos todos cerrados y de medida *cero.* Luego (11) la medida L del conjunto formado por los puntos de discontinuidad de π en G es *cero.* Recíprocamente, si es *cero* la medida de este conjunto, también será *cero* la medida del conjunto formado por los puntos de discontinuidad de π en C, ya que G es mensurable J. Luego el conjunto de los puntos de C en los que la oscilación de π no es menor que β es cerrado y de medida *cero*, y por tanto (12) es *grupo integrable;* luego también es grupo integrable el conjunto de los puntos de G en que la oscilación de π no es menor que γ; luego π es integrable R en G. Vemos, pues, que la condición necesaria y suficiente para la integrabilidad R de π en G es que el conjunto de los puntos de discontinuidad de π tenga medida *cero.*

Esta proposición unida a la ya conocida (17), a saber: que toda función definida y acotada en G es integrable L, siempre que sea de medida *cero* tanto el conjunto de los puntos límites de G no contenidos en el mismo G, como el conjunto de los puntos de discontinuidad de π, basta para demostrar que toda función integrable R en G, es también integrable L: nótese, en efecto, que la mensurabilidad J de G implica (12) el que sea *cero* la medida del conjunto de puntos límites de G no incluídos en el mismo G. La última forma de la condición de integrabilidad R dice también, que la función ψ igual a *cero* para todo número racional de (a, b) e igual a 1 en el resto del intervalo no es integrable R en (a, b); y como sabemos (17) que esa función es integrable L en (a, b), tenemos que no toda función integrable L es integrable R.

Réstanos examinar, si cuando una función π es integrable R en el campo G mensurable J, el valor σ de su integral R es igual al σ' de la integral L. Consideremos una división cualquiera de G en campos parciales *mensurables* J (16); la función π es integrable L, y el valor σ' de su integral es igual (17) a la suma de las integrales L de π en los campos parciales que en la división considerada dividen a G; por otra parte, la integral L de π en uno cualquiera de estos campos parciales está comprendida (17) entre los dos productos que se obtienen al multiplicar la medida del campo parcial por los dos extremos superior e inferior de π en el mismo campo. Luego (16) el número σ' está comprendido entre las sumas mayores y menores de Darboux; y como estas sumas tienen a σ por límite, será $\sigma' = \sigma$.

En resumen: toda función integrable R en campo mensurable J es integrable L, y ambas integrales son iguales; en cambio puede una función ser integrable L sin que sea integrable R. Todo eso se deduce de las

(*) Continuación del artículo publicado en el n.° 578, pág. 318.

Digitized by Google

condiciones analizadas necesarias y suficientes para la integrabilidad R, y *en ese sentido* se dice, que la integral de Riemann es caso particular de la de Lebesgue.

Las funciones integrables R.—19. Las condiciones propuestas de integrabilidad R permiten decidir la de muchas funciones: de éstas indicaremos algunos tipos importantes. Sea $\pi(\varphi_1,\ldots \varphi_m)$ una función compuesta de las m componentes que ahí figuran; éstas son funciones de las n variables $x_1,\ldots x_n$; luego podemos escribir: $\pi(\varphi_1,\ldots \varphi_m) = \varphi(x_1,\ldots x_n)$. Consideremos el campo K de especie m formado por todos los puntos cada uno de los cuales tenga por coordenadas valores correspondientes entre sí de las m componentes. Si la función $\pi(z_1,\ldots z_m)$ es continua en K, y las componentes $\varphi_1,\ldots \varphi_m$ son integrables R en G, es claro, que $\varphi(x_1,\ldots x_n)$ es también integrable R en G. La razón es, que sólo puntos que sean de discontinuidad de alguna de las componentes serán de discontinuidad de φ. Mas los puntos de discontinuidad de cada una de las m componentes forman conjunto de medida *cero* (18). Luego también es *cero* la medida del conjunto de todos los puntos de discontinuidad de φ, y por tanto, (18) esta función es integrable R en G. Éste es el *notable teorema* de Du Bois Reymond. De él es caso particular, que toda función racional de funciones integrables R es integrable, *siempre* que esté acotado el inverso de toda función divisor.

Ya queda dicho, que toda función *continua* es integrable. Lo es también toda función $\pi(x)$ de una variable y *monótona* en (a, b); porque, al tender a *cero* en las sucesivas divisiones de (a, b) las amplitudes de los intervalos divisorios, es *cero* el límite de la sucesión de sumas obtenidas sumando los productos de aquellas amplitudes por las oscilaciones de π en los respectivos intervalos parciales (18). De aquí se deduce que toda función $\pi(x)$ de *variación total acotada* en (a, b) es integrable R; porque tal función es siempre diferencia de dos monótonas en (a, b). Aunque no expongamos el concepto, debido a Jordan, de función de *variación total acotada* en un intervalo, afirmamos de pasada su importancia en el Análisis y en las aplicaciones de éste. Así, la condición necesaria y suficiente, para que una línea continua definida en (a, b) por sus ecuaciones paramétricas sea *rectificable*, es que las funciones del parámetro sean de variación total acotada en (a, b). Luego de aquellos geómetras, que sin restricciones tratan de probar que toda línea continua es rectificable, puede a priori asegurarse que juegan con demostraciones inválidas: algunos de ellos parten como de premisa intangible de la igualdad de límite de dos sumas de infinidad de infinitésimos *siempre* que los correspondientes en una y otra difieran infinitamente poco. Premisa falsa, como ya es sabido.

Funciones definidas mediante la integración.—20. Además de las cuestiones relativas a campos analíticos arriba presentadas hay otras, alejadísimas en apariencia de toda aplicación práctica, pero cuya influencia en puntos trascendentalísimos del Análisis se ve más cada día. Mas demos que tal influjo no hubiera: la belleza que dimana del admirable orden de esas teorías bastaba como aliciente que atrajera al entendimiento a la contemplación de las mismas. La estructura íntima y la irreductibilidad de ciertos campos analíticos son, por citar algo concreto, bellísimas en sí y dotadas de no sospechadas fuerzas capaces de penetrar muy recónditas intimidades del Análisis. No las expondremos ahora, aplazándolas, pudiera ser, para otra coyuntura. Para que, si ésta llega, tengamos nomenclatura precisa a qué atenernos, y para simultáneamente consignar aquí algunas propiedades y relaciones de la integral R, terminaremos estas notas con la idea de funciones en cuya definición interviene el concepto de aquella integral.

Atengámonos al caso más sencillo: al de una función $\pi(x)$ de una sola variable. Supongamos que la función es integrable R en (a, b). Siendo t una variable que recorre los puntos del intervalo de integración, representemos por $I(t)$ una función, cuyo valor correspondiente a cada estado de variación de t sea la integral R de $\pi(x)$ en (a, t). La función $I(t)$ es continua y de variación total acotada en (a, b). Además en todo punto, que siendo de (a, b) sea también punto de continuidad de $\pi(x)$, la derivada de $I(t)$ es $\pi(t)$. Todavía más: basta que $\pi(x)$ sea *integrable* R en (a, b) y sea *derivada* de otra función en este intervalo, para que podamos asegurar que toda función cuya derivada es π en (a, b) está expresada en $I(t) + C$; donde el primer sumando tiene el significado expuesto, y C es constante.

Función primitiva de $\pi(t)$ en un intervalo es toda función de la que $\pi(t)$ es derivada en aquel intervalo. De modo que, en las condiciones que se acaban de consignar, $I(t) + C$ expresa todas las funciones primitivas de $\pi(t)$. Decimos «en las condiciones consignadas», porque es *importante advertir* para prevenir equívocos, que puede acontecer que una función derivada de otra en un intervalo no sea integrable R en el mismo, y que una función integrable R en un intervalo no sea en éste derivada de ninguna otra. Así, la función $\pi(x)$ definida en $(-1, 1)$ de modo que $\pi(0) = 1$, y $\pi(x) = 0$ para valor de x distinto de *cero*, es integrable R, siendo *cero* su integral; sin embargo no es derivada de ninguna otra función, pues esta otra, de existir, habría de ser *continua* en el intervalo, constante para x positivo y constante para x negativo; luego siempre constante. Por tanto su derivada en $x = 0$, habría de ser *cero*. Se ha hecho también clásica una función ideada por Volterra que, siendo derivada en (a, b), no es integrable R.

Advertiremos aún lo que es bien claro, y fundamento de ulteriores ampliaciones, a saber: que la condición necesaria y suficiente para que $\pi(x)$ sea integrable en (a, b) es que haya una función continua en este intervalo, tal, que la diferencia de los valores de ella correspondientes a dos puntos cualesquiera del intervalo sea igual a lo que en seguida llamaremos

Digitized by Google

integral definida en el intervalo que aquellos puntos limitan; *con la particularidad* de que dos funciones cualesquiera que gocen de la expresada *propiedad* difieren entre sí en una constante. A este complejo de condiciones le podemos llamar *condición adecuada* de integrabilidad.

Integral definida de $\pi(x)$ en el intervalo (a, b), *siendo* la frontera inferior *a* el *límite inferior de integración* es lo que hemos llamado (16) integral *R* de $\pi(x)$ en el referido intervalo; a su vez, *integral definida* de $\pi(x)$ en (a, b), *siendo* la frontera superior *b* el *límite inferior de integración* será el *número contrario* al valor de la integral que precedentemente acabamos de definir.

Función integral de $\pi(x)$ a partir del origen α (empleamos terminología de Cauchy), es aquella función de la variable *t* cuyo estado de variación, correspondiente a uno cualquiera de los de *t*, es el valor de la *integral definida* de $\pi(x)$ en el intervalo (α, t) o en el (t, α), (según sea α menor o mayor que t), y siendo α el límite inferior de integración. Luego la función $I(t)$, de que arriba se ha hablado, es una función integral de $\pi(x)$ a partir del origen *a*.

Expongamos, por fin, lo que entenderemos por *integral indefinida* de $\pi(x)$ en (a, b). Concibamos la idea universal significada al decir, que nos referimos a «función definida en un intervalo (a, b) en el que $\pi(x)$ es integrable, y definida precisamente del siguiente modo: sumando a *función integral* de $\pi(x)$ en (a, b) un número *(constante)*, que no depende de la variable». Pues bien, en esa idea universal habremos concebido lo que se llama *integral indefinida* de $\pi(x)$ en (a, b); por tanto, esta integral no es sino el objeto formal de aquella idea. En conformidad con esto, dícese de la integral indefinida, que representa a las funciones particulares que tienen la naturaleza que en ella se concibe, y aun, que las contiene como casos particulares, en cuanto que cada una de estas funciones particulares es una de tantas participantes de aquella naturaleza que, sin determinaciones y circunscripciones individuales, resplandece en la integral indefinida. Luego conocida una función integral de $\pi(x)$ en (a, b) se obtendrán todas las funciones particulares contenidas en la integral indefinida sumando constantes a aquella función integral, y *en este sentido* se dice, que conocida una función integral se conoce la integral indefinida. Es además muy de notar, que, si $\pi(x)$ sobre ser *integrable* es función *derivada* en (a, b), basta sumar constantes convenientes a una *función primitiva* de $\pi(x)$ para obtener cualesquiera funciones particulares contenidas en la integral indefinida; y se dice, que *en tales hipótesis* y *en el sentido* explicado, el conocimiento de la función primitiva conduce al de la integral indefinida, y recíprocamente; es decir, que el cálculo de la función primitiva no es diverso del de la integral indefinida. Con razón inculcamos *subrayando* la necesidad de las hipótesis, pues, como va consignado arriba, ni función integrable ha de ser necesariamente derivada, ni función derivada debe ser siempre integrable: en los casos de función que no reúna ambas propiedades de ser derivada e integrable, no sólo no ha lugar la identidad formal, mas ni aun la material de las entidades definidas (*).

EMILIANO DE ECHAGUÍBEL, S. J.
Prof. de Matemáticas.
Colegio de S. F. Javier (Oña, Burgos).

(*) **Errata.** En el apartado 13 (n.º 576, pág 286) en vez de «conjuntos que sean celdillas 0 de medida *cero*», debe decir: «conjuntos que sean celdillas ó de medida *cero*».

BIBLIOGRAFÍA

El cultivo del algodonero en los Estados Unidos de América, par *Luis Liró Ortiz*. 185 pág. Ministerio de Fomento. Dirección general de Agricultura y Montes. Madrid. 1925.

Al ingeniero agrónomo don Luis Liró Ortiz, se le confió la misión oficial de estudiar en los Estados Unidos de Norteamérica las prácticas generales del cultivo algodonero y la forma en que en los centros oficiales se realizan investigaciones y experiencias sobre selección y mejora de variedades.

Los datos recogidos fueron consignados en una Memoria que, aprobada por la Junta Consultiva Agronómica, se reproduce casi íntegramente en los capítulos de este tratadillo.

Un viaje intersideral, por *Juan López Soler*. Conferencia de vulgarización geográfica. 43 pág. Publicaciones de la R. Soc. Geográfica. Madrid. 1925.

En esta amenísima y erudita conferencia el autor relata un viaje imaginario a los diversos mundos conocidos de la ciencia astronómica, deteniéndose en la descripción paleogeográfica de la Tierra, para terminar con la exposición de la estructura física del Sol, fuente de luz, calor y magnetismo.

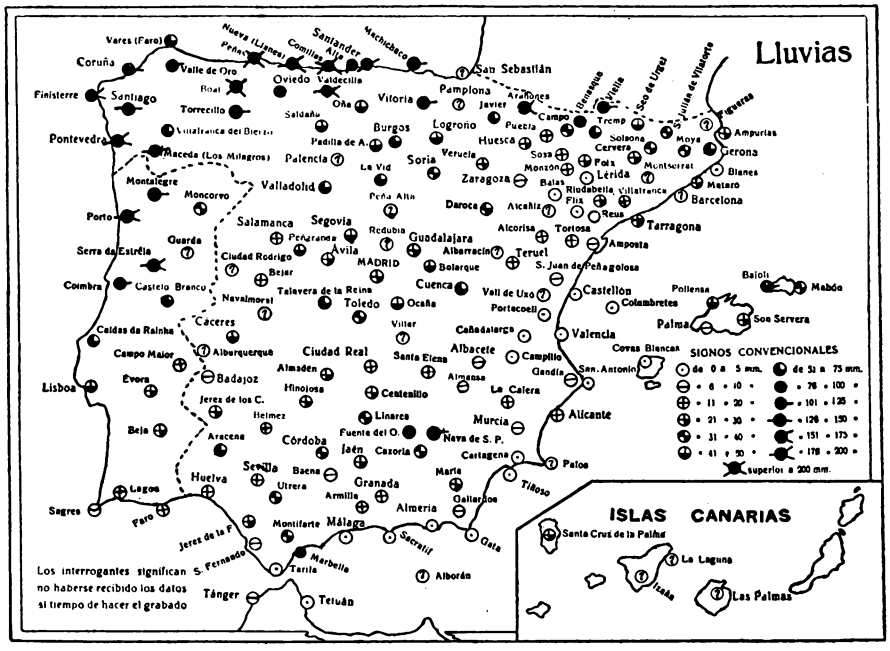
Problemas de Canarias, por *Lucas Fernández Navarro*. Conferencia dada en sesión pública en la Real Sociedad Geográfica el 19 de enero de 1925. 28 páginas. Madrid.

En las págidas de este folleto se reproduce íntegramente la interesante conferencia del señor Fernández Navarro, de que oportunamente dimos cuenta (IBÉRICA, n.º 565, p. 98-100). Sólo tenemos que añadir a lo ya conocido por nuestros lectores (pág. 27 del folleto, nota infrapaginal), que, gracias a las gestiones del conferenciante en beneficio del Archipiélago, se han conseguido las órdenes oportunas para la construcción del tercer trozo de la carretera desde La Orotava a Villaflor, pasando por Las Cañadas, acerca de cuya importancia y urgencia ya nos ocupamos a raíz de la conferencia.—R. C. V.

SUMARIO.—El doctor Lorentz en España.—El observatorio astronómico de Lalín (Pontevedra).—La emigración española a Argentina. Yacimientos petrolíferos fiscales.—Colombia. Aviación comercial • Conferencias internacionales de esperanto en París, *V. Inglada.*—Juan Fillimore Hayford a La necrópolis dolménica de la Sierra Plana de Vidiago, *J. F. Menéndez, Pbro.*—Los campos analíticos en la integración, *E. de Echaguíbel, S. J.* a Bibliografía a Lluvias y temperaturas extremas de abril

Digitized by Google

Temper. extr. a la sombra y lluvia de abril de 1925, en España y Portugal



Localidad	Máx.	mín.	lluvia
Albacete	28°	1°	7mm
Albarracín (II)	—	—	—
Alborán	20	10	?
Alcañiz	—	—	—
Alcorisa	30	2	12
Alicante	28	6	13
Almadén	27	3	29
Almería	25	8	1
Alta (Santander)	18	7	95
Amposta	29	4	8
Ampurias	22	4	25
Aracena	24	5	68
Arañones	18	-3	172
Armilla	28	1	12
Avila	22	-0	25
Badajoz	28	5	10
Baena	27	4	10
Bajolí (Cabo)	19	9	121
Balas (I)	27	2	3
Barcelona	—	—	—
Béjar	22	2	108
Bélmez	30	2	15
Benasque	23	-3	95
Blanes	18	4	4
Bolarque	26	0	47
Burgos	23	-1	57
Cáceres	27	3	24
Calera (La)	25	3	15
Campillo (C. del)	29	0	4
Cañadalarga	26	2	0
Cartagena	26	6	5
Castellón	25	6	5
Cazorla	31	3	39
Centenillo	26	2	28
Cervera (I)	19	1	21
Ciudad Real	27	2	19
Ciudad Rodr.	—	—	—
Columbretes	19	9	0
Comillas	18	1	240
Córdoba	28	4	35
Coruña	18	5	116
Covas Blancas	25	8	0
Cuenca	24	-1	51
Daroca	26	-2	32
Figueras	—	—	—
Finisterre	19	10	156
Flix	25	1	0
Foix (Coll de)	26	2	28
Fuente del Oso	24	-2	95
Gata	21	11	3
Gerona	23	2	64
Granada	28	2	17
Guadalajara	24	1	22
Hinojosa	27	2	25
Huelva	27	6	13
Huesca	24	2	26
Izaña (Orotava)	—	—	—
Jaén	27	5	30
Javier	27	1	52
Jerez de la F.	28	4	15
Jerez de los C.	28	4	23
La Laguna	—	—	—
La Vid (I)	24	-2	68
Lérida	27	1	0
Linares	29	3	37
Logroño	24	1	41
Madrid	24	2	30
Mahón	22	8	36
Málaga	28	8	0
María	21	-2	25
Mataró	19	4	21
Montifarte	29	4	31
Montserrat (II)	—	—	—
Monzón	26	1	16
Moyá	20	1	33
Murcia	29	4	7
Nava de S. P.	16	-4	102
Nueva (Llan.)	19	5	194
Ocaña	25	0	45 ?
Oña	25	1	49
Oviedo	20	3	95
Palencia (III)	24	-2	49
Palma	26	5	6
Palmas (Las)	—	—	—
Palos	—	—	—
Pamplona	—	—	—
Peña Alta	—	—	—
Peñaranda B.	20	0	41
Peñas (Cabo)	17	5	203
Pontevedra (I)	20	3	178
Portacœli	29	0	0
Puebla de Castro	25	-0	18
Redubia	—	—	—
Reus (II)	—	—	—
Riudabella	23°	3°	23mm
Sacratif	26	10	4
Salamanca	26	1	18
Saldaña	21	-1	48
S. Antonio	23	6	1
S. Fernando	27	7	7
S. Juan de P.	20	-5	8
S. Julián de V.	22	-1	40
S. Sebastián	—	—	—
Santa Elena	29	0	12
Santander	21	7	137
Santiago	22	4	131
Segovia	24	0	50
Seo de Urgel	24	2	48
Sevilla	29	4	14
Solsona	22	-0	33
Son Servera	23	8	27
Soria	23	-2	32
Sosa	26	2	13
Talavera de la R.	29	3	57
Tánger	24	6	9
Tarifa	21	10	-4
Tarragona	25	5	24
Teruel	26	-3	15
Tetuán	24	6	5
Tiñoso (Cabo)	21	8	2
Toledo	27	4	39
Torrecillo	20	-5	106
Tortosa	26	5	11
Tremp	29	0	55
Utrera	32?	0	34
Valencia	26	7	3
Valladolid	25	-2	71
Vares (Faro)	10	5	72
Veruela	26	1	25
Viella	25	-1	124
Villafranca del B.	24	1	73
Vitoria	24	1	116
Zaragoza	30	3	9
Beja	27	4	22
Caldas da R.	19	7	64
Campo Maior	28	4	12
Cast. Branco	25	5	66
Coimbra	24	6	102
Evora	25	5	24
Faro	26	4	14
Guarda	—	—	—
Lagos	26	9	20
Lisboa	23	9	47
Moncorvo	25	6	36
Montalegre	19	-0	118
Porto	20	5	187
Sagres	20	6	10
S. da Estrêla	26	-2	189

Día	Temp. máxima superior	Temp. mínima inferior	Lluvia máxima en milímetros
1	21° Cazorla	-5° San Juan de P.	24 Comillas
2	22 Tremp (1)	-5 San Juan de P.	24 Finisterre
3	20 Amposta (2)	-5 San Juan de P.	25 Valdecilla
4	21 Santa Elena (3)	-5 Torrecillo	25 Gerona
5	23 Amposta	-3 San Juan de P.	31 Béjar
6	22 Amposta	-4 N. de S. Pedro	40 Torrecillo
7	22 Cartagena	-2 Benasque (4)	25 Maceda (Mil.)
8	29 Portacœli	-2 Soria	27 Villafr. del B.
9	23 Cartagena	-3 Arañones (5)	24 Finisterre
10	23 Cartagena	-3 San Juan de P.	20 Comillas
11	23 Cartagena	-3 Benasque	85 Bajolí
12	23 Cartagena	-2 Benasque (6)	30 Comillas
13	24 Sacratif	-1 Viella (6)	35 Peñas
14	26 Sacratif	-1 Cuenca (7)	20 Boal
15	27 Sevilla	-2 San Juan de P.	13 Comillas
16	29 Portacœli (8)	1 Torrecillo (6)	12 Comillas
17	31 Cazorla	-1 Torrecillo	19 Valdecilla
18	30 Bélmez	3 Torrecillo (6)	7 Boal
19	30 Alcorisa (9)	1 Torrecillo	29 Béjar
20	29 Linares	-1 N. de S. Pedro	40 Valladolid
21	25 Linares (1)	-2 Fuente del Oso	51 Nueva (Llanes)
22	27 Linares	-2 N. de S. Pedro	21 Nava de S. P.
23	26 Amposta	-4 N. de S. Pedro	25 María
24	26 Sevilla	-1 Torrecillo	30 Boal
25	28 Bélmez	-2 Torrecillo	30 Comillas
26	30 Bélmez	-2 Torrecillo	45 Arañones
27	28 Bélmez (8)	-2 Torrecillo	15 Oviedo
28	30 Bélmez	-1 Arañones	5 Boal
29	29 Murcia	2 Utrera	6 Comillas
30	29 Portacœli (3)	1 Utrera	10 Comillas (10)

(1) Amposta (2) Castellón, Covas Blancas, Murcia, Santa Elena del Ruidera (3) Murcia (4) Nava de San Pedro, San Juan de Peñagolosa, Torrecillo, Viella (5) Teruel (6) San Juan de Peñagolosa (7) San Juan de P., Viella (8) Sevilla (9) Zaragoza (10) Vares.

(I) Faltan los datos de algún día.

(II) Carece de observaciones, lo mismo que **Alburquerque.**

(III) El dato de la lluvia no pudo ser incluído en el MAPA.

NOTA. Por haberse recibido con retraso no pudieron figurar en la información de **MARZO** los datos de **Alborán** (Máx. 15°, mín. 4°), **Blanes** (15°, —2°, 53 mm.), **Logroño** (16°, —5°, 12 mm.), **Padilla de Arriba** (7 mm.), **San Antonio** (15°, 1°, 76 mm.).

Digitized by Google

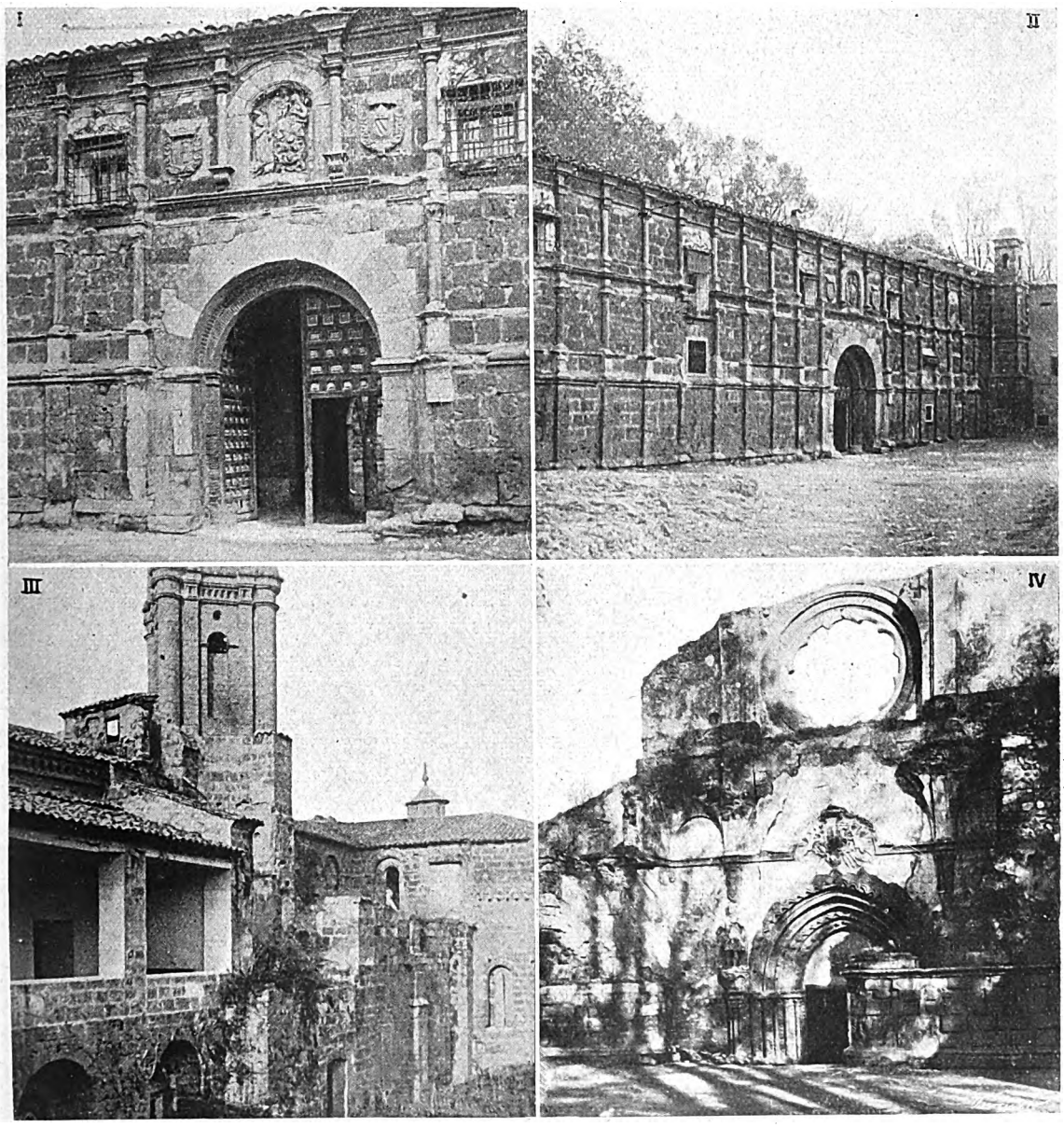
IBERICA

EL PROGRESO DE LAS CIENCIAS Y DE SUS APLICACIONES

REVISTA SEMANAL

DIRECCION Y ADMINISTRACION: APARTADO 9 ▪ TORTOSA

AÑO XII. TOMO 1.º | 13 JUNIO 1925 | VOL. XXIII. N.º 582



MONASTERIO DE PIEDRA

I. Portería del Monasterio - II. Vista general de la fachada - III. Parte posterior de la iglesia - IV. Puerta de la iglesia

(Véase el artículo de la página 376).

Digitized by Google

Crónica hispanoamericana

España

Antonio Vives y Escudero.—A fines del pasado mayo falleció en Madrid el académico de la Historia y profesor de la Universidad central, don Antonio Vives y Escudero. Aunque nacido en Madrid el año 1859, pasó su niñez y primera juventud en la isla de Menorca, de donde eran oriundos sus padres.

Desde joven se entregó con tal tesón a los estudios históricos y especialmente a la Numismática, que llegó a conquistar gran renombre; de forma que sin poseer título alguno académico fué honrado con una cátedra, que para él se creó en la citada Universidad.

La Academia de la Historia, a pesar de las preocupaciones de algunos de sus miembros, tuvo que admitirlo entre los académicos de número; y en efecto él fué de los que más honraban la corporación.

Descanse en paz tan eminente hombre de ciencia, de cuyos importantes trabajos, méritos y muerte son contados los españoles que han tenido noticia.

El almirante marqués de Pilares.—Al unánime sentimiento por el fallecimiento recentísimo de los ilustres próceres marqués de Comillas y don Adolfo Navarrete, se une hoy el ocasionado por la muerte de otro patricio eminente: don Ramón Auñón y Villalón, colaborador de esta Revista (vol. IV, n.° 99, pág. 327). Este ilustre marino nació en 1844, y a los 15 años ya

Exposición bibliófila del Congreso esperantista de Córdoba

Entre sus obras sobresalen, según el juicio de autoridad tan competente como el presbítero J. Gudiol, director del Museo episcopal de Vich, la intitulada «Monedas de las dinastías arábico-españolas», trabajo de conjunto de grandísimo interés; y la obra verdaderamente monumental en cuatro volúmenes, que lleva por título «La moneda hispánica», y cuya impresión el autor no ha podido ver terminada, fruto de toda una vida consagrada al estudio. Hasta el presente no existe ninguna obra ni igual ni siquiera parecida, y probablemente durante muchos años no podrá publicarse nada que la supere. Otro trabajo valiosísimo que forma un grueso volumen, modelo de claridad y buen gusto, es el «Catálogo de las medallas de la Casa de Borbón», guardadas en la Real biblioteca de Madrid. Vives es también autor de la obra «Estudios de Arqueología cartaginesa; La Necrópolis de Ibiza,» estudio valiosísimo de las influencias púnicas y griegas en las Baleares, y fruto de larga y sólida formación alcanzada en las excavaciones que dirigió personalmente y que le sirvieron para formar la magnífica colección ibizenca del Museo de Madrid.

navegaba como guardia marina en la fragata *Cortés*.

El almirante marqués de Pilares perteneció a las juntas nombradas en diversas ocasiones para estudiar los proyectos y construcciones de nuestra escuadra, y desempeñó, entre otros cargos, los de capitán general de departamento y ministro de Marina.

Se distinguió como hábil y correcto parlamentario en defensa de los intereses patrios de la marina, y como culto y brillante tratadista técnico.

Descanse en paz el ilustre finado que puso siempre sus excepcionales aptitudes al servicio de los intereses del engrandecimiento marítimo de la Patria.

Monumento arquitectónico.—Por R. O. inserta en la *Gaceta* del día 12 del pasado mayo, se declara Monumento arquitectónico-artístico, el arco romano que da acceso al puente de la villa de Martorell, en el partido judicial de San Feliu de Llobregat (Barcelona), puente llamado «del Diablo», que conserva vestigios de la obra romana y fué reedificado en la Edad Media. En IBÉRICA, vol. IV, n.° 91, pág. 199, encontrará el lector una vista del citado puente.

Digitized by Google

III Congreso de esperantistas ibéricos en Córdoba.—Los días 10, 11 y 12 de mayo próximo pasado se celebró un Congreso esperantista en la ciudad de los califas, patrocinado por las autoridades locales y con la colaboración de todas las entidades culturales de aquella ciudad, cuna de tantos hombres ilustres. Este Congreso nacional, al que asistieron delegados extranjeros en representación de los esperantistas belgas, checoeslovacos, alemanes e ingleses, ha tenido un éxito extraordinario, y cierra el período de una laboriosa preparación para alcanzar el establecimiento de una fuerte y robusta organización esperantista nacional. Alternó sus sesiones de trabajo con visitas a museos, monumentos, a la incomparable catedral (antigua mezquita) y a la magnífica sierra.

Grupos de delegados nacionales y extranjeros al Congreso esperantista de Córdoba

De él ha surgido la Sociedad española esperantista; sus estatutos, provisionales por ahora, se aprobarán definitivamente el año próximo, en el Congreso nacional que tendrá lugar en Madrid a últimos días de junio.

Aparte de otras conclusiones beneficiosas a la propulsión del movimiento esperantista en España, se aprobó por unanimidad el dirigirse al presidente del Directorio militar y subsecretario de Gobernación.

Al primero para que: I. Se implanten progresivamente cátedras oficiales de esperanto en los Institutos, Normales y Escuelas de comercio, haciéndose cargo el Estado de esa función cultural, encomendada hoy a los grupos esperantistas por R. O. de 27 de julio de 1911. II. Para que España sugiera celebrar una Convención oficial de Estados que resuelva definitivamente el caos lingüístico en la diplomacia, en el comercio, en las relaciones culturales, etc., mediante la adopción del esperanto, a semejanza de lo hecho con la implantación del sistema métrico decimal, y para que, en tanto no sea así, sea usada nuestra noble habla, de recio abolengo y verbo de veinte estados florecientes, en todo conclave internacional. III. Que en el servicio telegráfico sea autorizado el uso del esperanto como lengua clara, junto a las diversas nacionales como tales consideradas, puesto que España tiene que poner en vigor el acuerdo de la Liga de naciones que así lo declaró.

Y al segundo para que por la Dirección general de comunicaciones se autorice su uso como lengua clara.

La mayor parte de los congresistas hicieron una excursión a Sevilla, cuyo grupo había organizado cuanto era preciso para dar una impresión lo más completa de esta ciudad. Sin perder momento así se hizo, visitando cuanto notable encierra la capital de Andalucía, incluso la Exposición hispanoamericana en construcción, donde fueron espléndidamente obsequiados. Tan simpática fiesta fué cerrada por sinceras palabras de agradecimiento de los señores don Manuel Iznardo y don Francisco Azorín, presidentes del grupo de Sevilla y del Congreso; y en último lugar, por las no menos sinceras, cálidas y elocuentes, del secretario de dicha comisión permanente, canónigo de la catedral sevillana, señor Máñez Jerez, quien prometió su apoyo a la obra de apostolado de los esperantistas, apoyo que también ofreció en nombre del comité de la Exposición, que, dada la importancia que merece el esperanto, editará un folleto en este idioma, y en castellano, francés e inglés. Este apoyo, demostrado con el acto indicado, indujo a pensar y acordar la celebración del VII Congreso nacional y I hispanoamericano esperantista en Sevilla, con ocasión de la Exposición.—J. MANGADA R.

Delegados españoles al Congreso de Química de Bucarest.—Por R. O. publicada el 13 del pasado mayo, los catedráticos don Obdulio Fernández y don Enrique Moles, secretario de la Federación española de sociedades químicas, han sido nombrados delegados del Ministerio de instrucción Pública y Bellas Artes, para asistir al VI Congreso Internacional de Química, que ha de celebrarse en Bucarest del 21 al 30 de este mes.

Digitized by Google

América

Chile.—*Pedido de locomotoras «Garratt».*—La compañía de los ferrocarriles del nitrato de Chile ha encargado a una importante casa inglesa tres locomotoras articuladas del tipo «Garratt», que excederán en potencia más del doble a las locomotoras mayores del tipo ordinario.

Estas máquinas serán empleadas entre Iquique y Carpas, sección de 32 kilómetros con rampas de 4 por 100 y curvas de 85'34 m. La disposición de las ruedas será 2-8-2+2-8-2 y el peso de cada locomotora 170 ton.

La caldera será del tipo «Garratt» corriente, de 2'10 m. de diámetro y trabajará a una presión de 86 kg.; la rejilla tendrá 18'28 m.² La locomotora funcionará con aceite combustible, que podrá transportar en cantidad de 6 ton. y 25 de agua. Las ruedas acopladas tendrán 1'06 metros de diámetro, y la carga máxima de cada eje no excederá de 17 ton.

Perú.—*Sociedad geológica nacional.*—El 11 de noviembre último tuvo lugar en Lima la inauguración de la Sociedad nacional de Geología. Dicha sociedad fué iniciada por un grupo de geólogos de aquella nación con el propósito de cooperar en forma eficaz a las investigaciones sobre Geología nacional, ciencia tan importante para el desarrollo de la riqueza minera y la industria petrolífera del país.

Comisión para el estudio de las regiones carboníferas.—La comisión nombrada por el gobierno para estudiar los depósitos nacionales de carbón, con el objeto de iniciar el desarrollo de esta industria, ha presentado un informe en el que se manifiesta que es posible transportar a la costa el carbón de los yacimientos de Huayday, departamento de la Libertad, y de la provincia de Otuzco. A fin de facilitar el transporte la comisión ha recomendado la construcción de un ferrocarril que, partiendo de Huayday, se una con los demás ferrocarriles. La comisión también recomienda la demarcación de una área que se reservará para explotación por el gobierno.

Proyecto de irrigación de las pampas de Olmos.—Este proyecto representa la segunda obra de esta clase emprendida en gran escala por el gobierno actual, siendo la primera la irrigación de la Pampa Imperial, que actualmente se encuentra casi terminada. Las tierras que serán beneficiadas por el proyecto de irrigación de las pampas de Olmos, además de la sección de Chicalayo y Lambayeque, pertenecen en gran parte al desierto de Sechura. La fuente de abastecimiento para este proyecto, serán las aguas del río Huancabamba, que por medio de un túnel de 29 km. de largo, se desviarán de la parte oriental de la cordillera para ser distribuídas en la sección árida de la vertiente occidental de los Andes. Dicho proyecto comprende en total unas 67 000 hectáreas, y el coste aproximado de los trabajos que deberán hacerse es de 4 000 000 a 5 000 000 de libras peruanas, estimándose que podrán quedar terminados en cinco años.

Crónica general

Conferencias internacionales de esperanto en París (*).—*Día 15 de mayo.*—Las sesiones ordinarias de las dos conferencias internacionales se celebran en los días 15 y 16 de mayo, a las diez de la mañana y a las tres de la tarde, en el gran anfiteatro del Instituto oceanográfico (rue de Saint Jacques, 195) la del empleo del esperanto en las ciencias, y en el local de la Feria de París (puerta de Versailles) la de su empleo en el comercio e industria.

La Conferencia para el empleo del esperanto en las ciencias puede calificarse también de internacional, ya que asisten a ella delegados y miembros de los 23 países siguientes: Alemania, Bélgica, Brasil, Bulgaria, Checoslovaquia, China, España, Estados Unidos de N. A., Finlandia, Francia, Holanda, Hungría, Inglaterra, Italia, Japón, Luxemburgo, México, Mónaco, Polonia, Rumanía, Rusia, Suiza y Uruguay.

Las entidades adheridas a la conferencia se clasifican del modo siguiente: 12 instituciones oficiales, que son: los ministerios españoles de la Guerra y de Instrucción Pública, el de Marina de Italia, el de Instrucción Pública de China, subsecretarías francesas de la Enseñanza técnica y de Navegación aérea, Instituto central meteorológico de Bulgaria, Oficina nacional meteorológica, Instituto de Física del Globo y de Óptica pura y aplicada de Francia, Instituto internacional de Bibliografía (Bruselas) y la Estación de Química y Física agrícolas del estado belga. 20 asociaciones científicas, entre las cuales se cuentan: las academias de ciencias exactas, físicas y naturales de Madrid, la de ciencias, bellas letras y nobles artes de Córdoba, la de ciencias de Maryland (Baltimore) y la de Washington, las asociaciones francesa y americana para el progreso de las ciencias, las sociedades geográficas de Río de Janeiro y de Toulouse, la astronómica de Burdeos, las de Matemáticas y Mineralogía de Francia, las de Física y Zoología de Londres, etc. 47 asociaciones técnicas, entre las cuales figuran: el Áero-club de Francia, de Suiza y de Madrid, la Sociedad americana de ingenieros mecánicos, la de ingenieros civiles, y la de ingenieros de obras públicas de Francia, la Asociación médica inglesa, la Federación internacional de artes, letras y ciencias, Asociación electrotécnica italiana, Sociedad de ingenieros (Londres), francesa de electricistas, «Deutsche Verband technisch wissenschaftlicher Vereine» (Berlín), Sociedad de las emisiones radio (Ginebra), etc. 9 asociaciones diversas, entre las cuales están: la Unión de las asociaciones internacionales (Bruselas), la «Federated Nations of the World» (EE. UU. de N. A.), Ateneo científico de Valencia, etc. 10 casas editoriales y publicaciones periódicas, entre las cuales figura la revista española IBÉRICA. 24 asociaciones e instituciones que aprueban el programa de la Conferencia, entre las cuales figuran: la Academia de Medicina

(*) Véase IBÉRICA, número 581, página 357.

Digitized by Google

(París), la Oficina hidrográfica internacional (Mónaco), el Instituto Carnegie (Washington), el Departamento geológico (México), la Academia de ciencias de Nueva York, la Universidad de Utrecht, nuestro Instituto geográfico, la Real academia de ciencias y artes de Barcelona, la Dirección general de correos de Suiza, la Sociedad química de Bélgica, etc., y por último: 225 miembros y delegados, entre los cuales se cuentan nombres tan ilustres como los de los señores Painlevé, Appell, Belin, Belot, Berthelot, Bigourdan, Butler, Bujwid, Cart, Corret, Cotton, Crowley, Delcambre, Farman, general Ferrié, Fichot, Fischer, Frechet, Gagnotto, Herrera, Lallemand, Legrand (Montevideo), Maurain, Patterson, Privat, Richet, Robinson, Rollet de l'Isle, Rousseau, Schneider, Schwartz, general Sébert, Stojan, Stromboli, Torres Quevedo, Usami (Japón), Vaona, Wadham, coronel Westerwelt, Williamson y Wladytchko.

La sesión inaugural de la Conferencia científica empieza el 15 de mayo, a las diez de la mañana, y, en ella, como en todas las demás, sólo se habla el esperanto. El señor Rollet de l'Isle, presidente del comité organizador, da las gracias más expresivas a las asociaciones y personalidades que han prestado su adhesión a la Conferencia, saluda en particular a los delegados del gobierno español y hace constar las numerosas simpatías que ha despertado el esperanto y que es necesario saberlas aprovechar y encauzar hacia una labor fructífera, que era el fin de esta Conferencia. Debemos felicitarnos, añade, de ciertos resultados prácticos, como la adopción del esperanto en el Congreso de aficionados a la T. S. H., que se ha celebrado en París en abril último: Los delegados van a oir los informes, concisos, como es natural, acerca de la labor realizada por los grupos esperantistas científicos y técnicos, y podrán tomar sus decisiones, correspondientes tanto a la propaganda individual, como a la acción colectiva de dichos grupos. Por último, nombrarán un organismo permanente encargado de cumplir las decisiones que se adopten.

Se leen las adhesiones últimamente recibidas y que no figuran en la lista oficial distribuída a los congresistas. Entre éstas se cuentan, por España, la de la Academia de ciencias de Córdoba, la Sociedad matemática hispanoamericana, la Sección de Aeronáutica y el Real aero-club de Madrid, el Ateneo científico de Valencia y la revista IBÉRICA. Cada una de estas adhesiones se recibe con una salva de aplausos. La misma acogida se dispensó a un telegrama en esperanto expedido por el tercer Congreso esperantista español, que se estaba celebrando en Córdoba (véase la pág. 371 de este mismo número de IBÉRICA), telegrama en que se saluda a la Conferencia y se le desea un gran éxito. El señor Rollet de l'Isle propone que la Conferencia nombre presidente honorario al ilustre esperantista general Sébert, miembro del Instituto y así se acuerda por aclamación. Se procede a la elección de la mesa presidencial, y resultan nombrados por unanimidad: presidente, el señor Cotton, del Instituto, y vicepresidentes: los señores Bujwid, profesor de la Universidad de Cracovia; Inglada, de la Escuela superior de Guerra de Madrid; Isbrücker, académico esperantista, y comandante Mesny. El señor Rollet de l'Isle propone el programa de trabajos de la Conferencia, que ya conocen nuestros lectores (véase IBÉRICA, n.º 578, pág. 311), y se aprueba unánimemente. El señor Agourtile, secretario, lee sucesivamente tres informes acerca de la actuación de la «Internacia scienca asocio» (Asociación internacional científica), de la «Tutmonda esperantista kuracista asocio» (Asociación universal esperantista de los médicos) y de la «Esperantista jurista asocio» (Asociación jurídica esperantista). Los autores de estos informes son respectivamente los señors Rollet de l'Isle, Briquet y Litajo. El señor Tison lee un informe, escrito por el señor Rousseau, acerca de los congresos farmacéuticos internacionales. El comandante señor Masny informa acerca de la intervención del esperanto en el Congreso de los aficionados a la telefonía sin hilos; y recuerda, por otra parte, que 500 de éstos se han agrupado en la Asociación internacional esperantista radiofónica, fundada por el doctor Corret. Demuestra la importancia característica del esperanto para los radiotelefonistas, como ejemplo de la necesidad del idioma internacional en las ciencias puras y aplicadas.

El señor Stromboli, en un largo y elocuente discurso, llama la atención de los congresistas acerca de la necesidad de organizar la Asociación científica esperantista de un modo práctico, que convenza a los técnicos de todos los países, dotándola de una revista científica bien informada, lo que requiere una base financiera sólida, cuestión que vale la pena de ser tratada en la Conferencia. El presidente se declara partidario del punto de vista del señor Stromboli y manifiesta que esta cuestión se tratará con toda amplitud al discutir la organización general de la Asociación científica esperantista, que es uno de los puntos del programa. La presidencia manifiesta que la Conferencia oiría con sumo gusto a la delegación española. El señor Inglada pronuncia un largo discurso en que da las gracias, en nombre de los delegados españoles, por las atenciones que les han dispensado los congresistas. Manifiesta la gran importancia que España ha concedido a esta Conferencia, como lo prueba elocuentemente el hecho de haber nombrado tres delegados. Hace un resumen de la evolución del esperanto, empezando por aquella época en que los esperantistas, en número reducido, hacían una intensa y penosa propaganda entre la burla de los escépticos y la indiferencia general de los hombres. Señala los rasgos característicos de la segunda época en que cada año se celebraba, en país distinto, un Congreso internacional esperantista, y que a Francia correspondió la iniciativa de celebrar el primero en Boulogne-sur-Mer (1905), el cual fué un éxito completo y abrió nuevos cauces al rápido desarrollo del esperanto. El último Congreso de esta época debía celebrarse en

Digitized by Google

París en agosto de 1914. La admirable organización de los esperantistas franceses hacía concebir grandes esperanzas acerca de la adopción oficial del esperanto, pero el Congreso no llegó a celebrarse porque dos días antes estalló la guerra europea, que abrió un largo paréntesis en la difusión del esperanto. Señala la tercera época actual, en que el esperanto revive con nuevas fuerzas y muestra la gran importancia de las dos conferencias que se están celebrando en París, y en que se trata del empleo del esperanto en la ciencia, en el comercio y en la industria. Hace resaltar la gloria que a Francia corresponde por haber tomado la iniciativa de esta Conferencia, y hace votos fervientes por que sus resultados sean fructíferos y desaparezca la diversidad lingüística, obstáculo con que tropieza el rápido desarrollo de las ciencias puras y aplicadas.

El presidente recomienda a los congresistas la lectura de los votos y resoluciones que se insertan en el documento que se distribuye, y se levanta la sesión a las 12h.

* * *

A las tres de la tarde se reanuda la sesión, a la que asiste el general Sébert, bajo la presidencia del profesor Bujwid. Se pone a discusión la cuestión III del programa: Estudio de los medios que han de emplearse para realizar los votos expresados por los miembros de la Academia de ciencias, o sea: 1.° Acción sobre a) *las autoridades e instituciones oficiales nacionales*, y se aprueba por unanimidad la resolución siguiente:

Concurso que ha de obtenerse: Introducción de la enseñanza del esperanto, primero con carácter voluntario y después obligatorio, en los centros de instrucción científicos y técnicos. Ventajas asignadas a los exámenes para la obtención de un diploma oficial o al ingreso en la Administración del Estado, a los candidatos que sepan el esperanto. Empleo del esperanto en las relaciones internacionales de los servicios oficiales nacionales (servicios meteorológico, hidrográfico, aeronáutico, telegráfico, de policía, etc.). Presentación o apoyo de proposiciones en favor del esperanto ante la Sociedad de las Naciones. Apoyo moral y auxilio financiero a las asociaciones científicas y técnicas esperantistas.

Medios que se han de emplear: Obtener de las asociaciones, personalidades, publicaciones científicas y técnicas, manifestaciones (votos, declaraciones, artículos, etc.), en favor del esperanto y dirigirlas a las autoridades. Hacerles conocer toda disposición tomada en el extranjero de la clase de la que se solicita. Acción directa cerca de los servicios nacionales, para que actúen a su vez cerca de las autoridades de que dependan.

Se pasa al estudio de la acción cerca de las asociaciones y congresos. El señor Rollet de l'Isle recalca la importancia de esta acción, puesto que prepara y facilita la que se ha de ejercer sobre las autoridades a que se refiere la resolución que se acaba de aprobar. El doctor Briquet cita el ejemplo de libros de medicina japoneses con resúmenes en esperanto, que han despertado gran interés entre los compañeros a que se han presentado. Propone la organización de exposiciones de libros técnicos en esperanto. El señor Inglada, en nombre de los delegados españoles, manifiesta la conveniencia de lograr de las asociaciones científicas publiquen en sus boletines y anuarios resúmenes en esperanto de sus trabajos más importantes.

Se aprueba por unanimidad la resolución siguiente: b) *asociaciones y congresos.*

Concurso que se ha de obtener: Adopción de un voto análogo al de los miembros de la Academia de ciencias, pero adaptado a su especialidad. Cursos de esperanto en los establecimientos docentes que dependan de la asociación. Artículos en o sobre el esperanto en su boletín periódico. Nombramiento de una comisión para establecer el vocabulario internacional de su especialidad. Adopción del esperanto en los congresos, entre el número de las lenguas oficiales.

Medios que se han de emplear: Acción ejercida, en cuanto sea posible, por miembros de la asociación o del congreso. Pedir el nombramiento por la asociación de una comisión encargada de estudiar el programa del concurso que se pide y de oir su justificación. En el caso de un congreso, actuar sobre el comité de organización antes de que sean elegidas las lenguas oficiales. Hacer una propaganda activa durante el congreso y presentar a su debido tiempo el voto enteramente redactado.

Se pone a discusión la acción sobre los organismos internacionales, oficiales o privados. El señor Poncet comunica que la Oficina internacional del trabajo cuenta, entre sus empleados, redactores que dan el boletín de información en esperanto. Inspirándose en este ejemplo, un congresista pide que los esperantistas envíen a los organismos análogos informaciones en esperanto con el objeto de que éstos, como la Oficina internacional del trabajo, hagan aprender el idioma internacional a sus empleados.

Se aprueba por unanimidad la siguiente resolución: c) *Organismos internacionales, oficiales o privados.*

Concurso que se ha de obtener: Uso del esperanto, a título de ensayo, en sus servicios interiores, correspondencia y publicaciones. Después de una experiencia favorable, proponer el uso exclusivo del esperanto a los gobiernos o autoridades respectivas.

Medios que se han de emplear: Acción cerca de los directores de estos organismos (oficinas internacionales), ofreciéndoles traductores y profesores benévolos. Servirse como argumento de los resultados ya obtenidos (Oficina internacional del trabajo de la Sociedad de las Naciones).

A propósito de la acción d) acerca de las casas editoriales y revistas, el señor Inglada, en nombre de los delegados españoles, declara que considera prematura la publicación de grandes tratados científicos en esperanto. Propone simplemente que al final de

Digitized by Google

las memorias y trabajos científicos se ponga un resumen en esperanto, que llamará la atención de los sabios y técnicos, quienes irán empleando el idioma internacional hasta que acabe por usarse éste, como lengua única, en las publicaciones científicas que interesen a los diversos países. En apoyo de esta proposición, el señor Poncet manifiesta la conveniencia de que los esperantistas se organicen para facilitar a las revistas de cada país resúmenes en esperanto, que éstas publicarían, de las obras que aparezcan en países extranjeros.

El doctor Corret cita el ejemplo de la revista inglesa *Experimental Wireless*, que trae siempre un resumen en esperanto de sus artículos, y teniendo en cuenta una observación del señor Stankamaryt, de Checoslovaquia, se aprueba la siguiente resolución: d) *Directores de casas editoriales y de publicaciones periódicas científicas y técnicas.*

Concurso que se ha de obtener: Casas editoriales. Publicaciones de traducciones de obras de gran valor de todos los países (para comenzar, poco voluminosas), de enciclopedias didácticas en pequeños volumenes, de vocabularios internacionales; de fascículos para permitir la lectura del esperanto casi sin estudio. Empleo del esperanto en sus relaciones comerciales. Facilitar a la Asociación científica esperantista la edición de sus documentos.

Directores de publicaciones periódicas.— Inserción frecuente de artículos de propaganda o de noticias sobre los progresos del esperanto; artículos en esperanto, sean originales o traducidos, o bien resúmenes de artículos escritos en lengua nacional y hechos preferentemente en esperanto.

Medios que se han de emplear.—Mostrar los beneficios de orden material que les reportaría el uso universal del esperanto, asegurándoles una clientela mundial y la poca importancia relativa de los gastos que les originaría el programa propuesto. Al principio presentar traductores benévolos y obras completamente preparadas. Mostrar que la iniciativa actual les aseguraría la superioridad en la competencia internacional que habrá de producirse.

Se pasa a discutir la parte e) y se suscita un debate en que intervienen los señores Benshahar, Che, Isbrücker, Stromboli, Kenn, Inglada, Ditterle y Poncet y se aprueba lo siguiente: e) *Sabios, técnicos, y casas, compañías o sociedades industriales.*

Concurso que se ha de obtener.—Por parte de los sabios y de los técnicos, si es posible, estudio del esperanto, al menos para comprenderlo leyéndolo (lo que exige un tiempo extraordinariamente corto); propaganda en sus medios, en los congresos y asociaciones; acción sobre los editores de publicaciones periódicas para obtener de ellos el concurso definido anteriormente; afiliación a la Asociación científica esperantista. Por parte de las casas y sociedades industriales uso del esperanto en sus relaciones con el extranjero; invitar y alentar a su personal para que lo aprenda; comunicar al público que lo emplean; auxilio moral y financiero a la Asociación científica.

Medios que se han de emplear.—Respecto a las personas son los de la propaganda ordinaria, orientados hacia el punto de vista científico y técnico, y serán tanto más eficaces cuanto se deban a esperantistas de la misma profesión que aquéllos a quienes se dirigen. Respecto a las casas industriales, presentar un programa de aplicación práctica y simple, que no exija de los directores ningún trabajo suplementario, ni perturbación en el funcionamiento de los servicios de la casa: como en el caso precedente, deberán actuar las personas que conozcan bien la industria de que se trate y que puedan mostrar las ventajas especiales que traería el uso del esperanto.

Después de una exposición de los señores Rollet de l'Isle y Rousseau acerca de la 2.ª parte de la cuestión III del programa, la Conferencia decide encargar a la Asociación científica esperantista de la realización de los votos aprobados, y los miembros de la Conferencia se comprometen a usar de su influencia cerca de las entidades que representan, para que éstas den su apoyo a dicha Asociación, adhiriéndose a ella o subvencionándola. La sesión se levanta a las 5 $^1/_2$h.

* * *

Al mismo tiempo que estas dos sesiones de la Conferencia científica, se han celebrado otras dos en la Feria de París por los miembros de la Conferencia para el uso del esperanto en el comercio e industria, bajo la presidencia del señor André Baudet, de la Cámara de comercio de París.

En ella se han presentado varios informes, en esperanto, por los delegados de las ferias acerca de la utilización de este idioma en sus circulares de propaganda, acerca de la enseñanza comercial del esperanto y de su propaganda en el comercio. Como estadística curiosa debemos citar el hecho de que las ferias de Francfurt y de Leipzig mandan al año cerca de 30000 prospectos en esperanto y sostienen correspondencia en dicho idioma con 30 países, y que la asociación francesa *Espéranto et Commerce* ha logrado poner a sus socios en relación con gran número de países extranjeros, valiéndose del idioma internacional, en que se han tratado todos los asuntos, y que el esperanto se enseña en varias escuelas de comercio de París, en la Cámara de comercio de Londres, etc. El señor Kenn, delegado de la Cámara de comercio de Pekín, ha hecho resaltar la importancia del esperanto para el comercio chino, aislado de Europa por una barrera lingüística, y el señor Gueritte, presidente de la Cámara de comercio francesa de Londres, cita numerosos casos de empleo del esperanto en sus negocios desde hace quince años.

Terminadas las sesiones de ambas conferencias, los congresistas asisten a una recepción preparada por la revista *Échos*, y por la noche a una fiesta organizada por el grupo esperantista de París.

VICENTE INGLADA,
Miembro de la Academia Esperantista.

París.

Digitized by Google

ALGUNAS ANGUILAS DEL MONASTERIO DE PIEDRA

El verano pasado hice una excursión al Monasterio de Piedra, y quedé sorprendido por su belleza, pues, a la natural de sus bosques, numerosas cascadas y paseos sombríos, del río Piedra y muchos arroyuelos, se une la Piscifactoría central con sus lagos, estanques y su precioso parque que constituyen un conjunto, que no dudo en clasificar entre los más bellos de España. El edificio del antiguo Monasterio de Piedra (véanse los grabados que hemos reproducido en la portada) añade interés al paisaje; en él

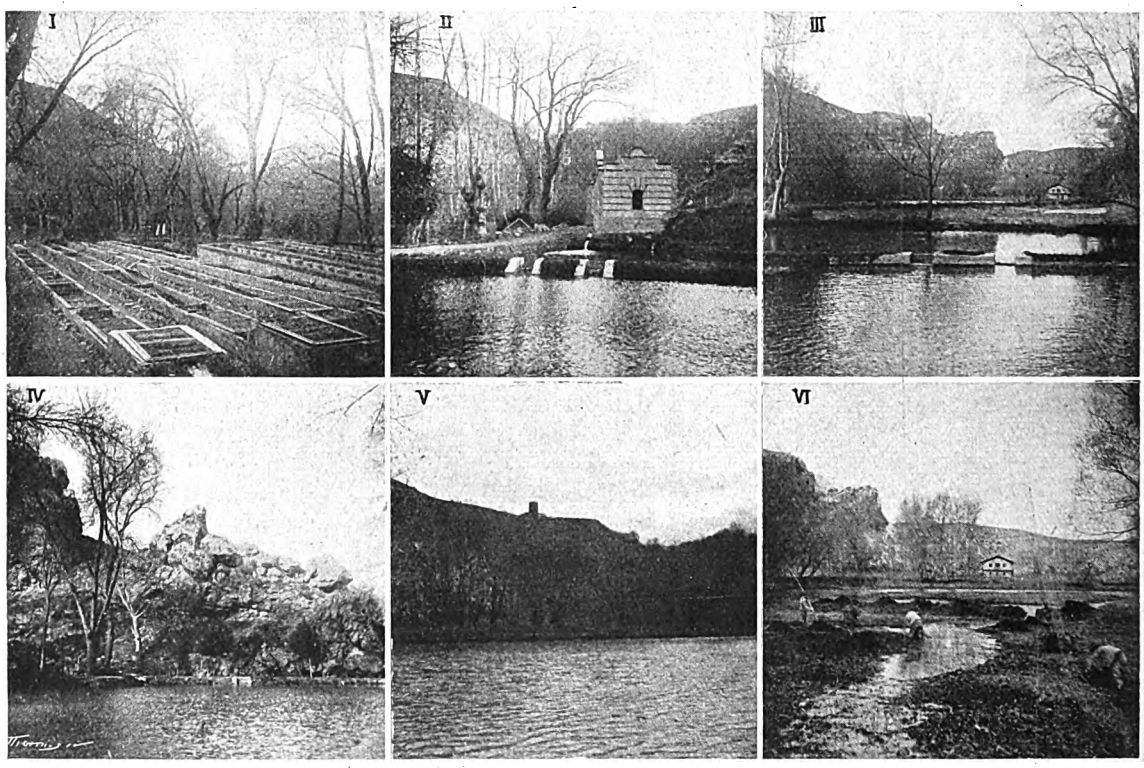


Fig. 1.ª Piscifactoría central. I. Viveros de alevinaje de salmónidos - II. Laboratorio - III. Estanque para reproductores IV. Paseo alrededor del lago - V. La torre del homenaje, vista desde el lago de la Peña - VI. Limpieza de un estanque de truchas

se pueden ver trazas de diversos estilos arquitectónicos, efecto de obras sucesivas que en él se han ejecutado durante el transcurso de los siglos que tiene de existencia; hoy está convertido en hotel y es punto de excursión habitual para los bañistas de Alhama de Aragón, que dista 18 kilómetros de buena carretera.

El administrador de la Piscifactoría, don Lorenzo de Burgos Seguí, me acogió amablemente haciéndome visitar el establecimiento, donde pude apreciar la magnífica instalación y la perfecta marcha de todos los servicios, a pesar del poco personal con que cuenta para el desempeño de los mismos.

El señor de Burgos me indicó que hacia el mes de diciembre, cuando vacian los estanques para limpiarlos, a la vez que recogen los reproductores, aparecen en aquéllos bastantes anguilas, por lo cual a primeros de diciembre, atentamente avisado por dicho señor, me trasladé nuevamente al Monasterio. Desde estas columnas le agradezco todas las facilidades que me proporcionó para mi estudio, llegando en su amabilidad a darme grata hospitalidad en su propia casa, por estar cerrado en esa época del año el hotel.

En la Piscifactoría central (véanse los grabados de la fig. 1.ª) se cultivan los salmónidos siguientes: Trucha común, trucha de los lagos de Suiza, trucha *Loch Leven*, trucha *arco-iris*, *Salmo fontanalis*. También se cultivan la *carpa* y algunos otros ciprínidos.

El primero de diciembre pude estudiar una anguila amarilla pequeña, guardada hasta mi llegada en uno de los viveros, desde quince días antes, y dos anguilas grandes, plateadas, cogidas aquel mismo día. El día 3 pude conseguir 20 individuos más, de ellos 17 plateados o casi, y 3 amarillos. Es muy curioso el espectáculo que ofrecen los empleados que con sus altas botas de goma se meten por el fango, y en cuanto sienten una anguila meten rápidamente las manos, la cogen y la arrojan a tierra, dándose el caso frecuente de ver varias anguilas grandes *volando* a la vez por el aire. En las bocas de desagüe de los estanques colocan unas bolsas de red donde se recogen los reproductores que no han sido cogidos en el fango. Se obtienen también gran cantidad de ciprínidos.

Digitized by Google

Agradezco vivamente al capataz y a todo el personal a sus órdenes el empeño que tomaron en proporcionarme anguilas, recorriendo para ello varias veces los diversos estanques de la Piscifactoría.

A continuación doy el cuadro de las anguilas ♀ estudiadas, indicando la longitud, peso, estadio, zonas de las escamas y de los otolitos, así como la diferencia entre ambas, y por fin la dimensión de los otolitos.

Longitud cm.	Peso g.	Estadio	Zonas escamas	Zonas otolit.	D.	Dim. en mm.
84	1200	pl.	10 I	XVII	7	4'75×2'75
»	1100	»	»	XVI	6	4'50×3
»	1050	cpl.	9 II	XV	»	3'75×2'50
»	950	pl.	11 I	XVII	»	4'25×2'75
83	850	cpl.	9 I	XIV	5	4 ×3
82	»	»	10 I	XVI	6	3'75×2'50
»	750	pl.	9 I	»	7	4'75×2'50
81	850	»	8 I	XV	»	3'25×2'50
80	1000	»	9 I	»	6	4'75×2'25
79	1020	cpl.	10 I	»	5	3'75×2'25
78	800	»	9 I	»	6	3'75×2'50
77	»	»	9 II	»	»	3'25×2'25
76	1000	pl.	9 I	»	»	4 ×2'75
»	850	»	10 I	XIV	4	3'50×2'25
»	800	cpl.	»	»	»	4 ×2'50
74	»	pl.	9 I	XV	6	4'25×2'75
73	850	cpl.	»	XVI	7	4'25×3
70	700	»	»	XIV	5	3'75×2'75
65	600	»	8 I	XII	»	3'50×2'50
63	294	a.	4 I	IX	»	3'75×2
62	365	»	5 I	X	»	3'25×2
60	254	»	4 I	IX	»	2'75×2
51	120	»	»	VIII	4	3 ×2

Las anguilas varían entre 51 — 84 cm., con 120 — 1200 g. de peso, las escamas tenía 4 I — 11 I zonas, D. = 4 — 7. Todas tenían un tamaño superior al que suelen tener los machos. Algunos de los individuos casi plateados tenían una coloración ventral gris parduzca muy curiosa. Los ovarios, excepto en las 4 anguilas amarillas, eran blancos opacos y muy desarrollados. La carne era consistente y de excelente calidad. La mayoría de las anguilas tenían buen peso en relación con el tamaño. El número de zonas de las escamas era grande en relación al tamaño de las anguilas: por ejemplo, 10 zonas en los dos ejemplares de 76 centímetros, y 8 zonas en uno de 65 centímetros.

Ninguna de las anguilas tenía gran número de escamas con el número máximo de zonas, antes al contrario, en varios ejemplares hube de examinar gran número de escamas para llegar a determinar las de número máximo de zonas. En algunas de las anguilas, la gran mayoría de las escamas tenía un número muy reducido de zonas: por ejemplo, en la hembra amarilla de 63 cm. y 294 g. de peso y 4 I zonas, la mayoría de las escamas tenía solamente 2 zonas y aun algunas escamas no tenían ninguna zona.

Las zonas de las escamas eran generalmente anchas, con buen número de líneas concéntricas de plaquitas calizas bastante grandes. En varias escamas había zonas incompletas que formaban casquetes; estos casquetes eran generalmente internos.

Los otolitos tenían las zonas bastante bien marcadas, lo que es natural dado lo riguroso del invierno en esta localidad, y es un hecho conocido el que la anguila no come durante la estación fría; todas las anguilas tenían el estómago completamente vacío.

Como en la mayoría de las anguilas grandes, los otolitos tenían las zonas exteriores muy apretadas y finas, por lo que, a pesar de haberlos desgastado cuidadosamente varias veces en la piedra carborúndum, no he podido contar el número de zonas con toda exactitud, doy lo que he creído ver después de haberlas contado con escrupulosidad científica repetidas veces. Los otolitos tenían muchas cristalizaciones, lo que hacía todavía más difícil contar el número de sus zonas. Doy dos microfotografías (figs. 2.ª y 3.ª) de las más curiosas, que corresponden a una hembra amarilla de 62 cm. y 365 g. de peso: una de ellas (fig. 3.ª) presenta un aspecto blanco no trasparente, como corroído, que según el especialista en otolitos G. A. Frost es un caso patológico: he tenido muy pocas veces ocasión de estudiar otolitos de esta clase hasta ahora.

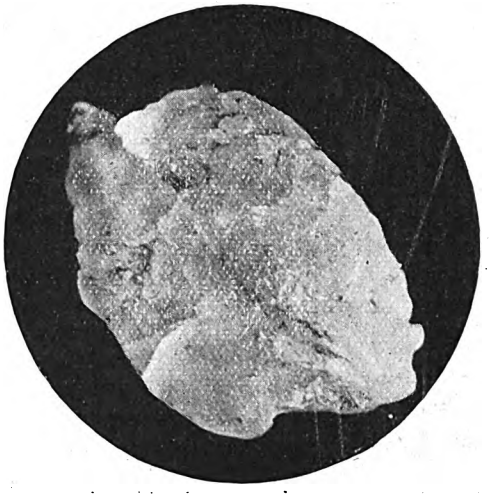


Fig. 2.ª ×19

Fig. 3.ª ×19

Estudiando el cuadro, podremos observar que el tamaño de los otolitos no está siempre en relación

Digitized by Google

con el de la anguila a que pertenecen, hecho que hemos comprobado ya en las anguilas grandes del Pisuerga y del Duero (1). Así, un ejemplar de 84 cm. tenía otolitos de 4'75 × 2'75 mm. y otro del mismo tamaño los tenía de 3'75 × 2'50 mm.: uno de 74 cm. tenía otolitos de 4'25 × 2'75 mm. En el mismo trabajo citado publiqué un informe acerca de la composición de los otolitos, comunicado por don Francisco Pardillo, catedrático de la Universidad de Barcelona.

En mi reciente viaje a Londres llevé también otolitos al doctor G. Prior del *British Museum* para su estudio, y en su informe me dice lo siguiente: Examinados los otolitos de anguila, he podido apreciar que tienen una estructura fibroso-concéntrica, concrecionada, que parece consistir en aragonito con alguna mezcla de calcita; algunas de las exfoliaciones dan al microscopio la figura de interferencia de la calcita; y la densidad es intermedia entre la del aragonito y la calcita (en un líquido denso, empleando como índices calcita y aragonito puros). La reacción de Meigen da la coloración característica lila, pero no muy viva. En ocasión anterior, don Antimo Boscá, catedrático del Instituto de Valencia, encontró cristalizaciones de calcita en algunos otolitos. Creo que la composición de los otolitos puede variar algo.

Tenían muchos parásitos estas anguilas; han sido clasificados por el doctor Baylis, del *British Museum*, como sigue: *Nematoxys tenerrimus* (v. Linstow), *Echinorhynchus clavula* (Dujardin), *Echinorhynchus truttæ* (Shrank), *Bothriocephalus claviceps* (Gze).

El *Bothriocephalus claviceps* parece ser muy corriente en las anguilas de España: lo encontré antes en las del Ebro en Gallur y Miranda del Ebro; en el río Piedra, que es el que alimenta los estanques, y es afluente del Jalón, que lo es a su vez del Ebro; en el Tajo, en Toledo; en el Duero, en Zamora, en su afluente el Pisuerga, en Simancas, y en el lago de San Martín de Castañeda, que está en comunicación con el Tera, y por el Esla con el Duero. Encontré anteriormente *Echinorhynchus truttæ* en las de Miranda del Ebro (la primera vez que se ha encontrado dicho parásito en anguila). En esta ocasión, habiendo sido pescadas las anguilas en estanques de reproducción de truchas, es más explicable el hecho.

La distancia de la Piscifactoría Central a Miranda de Ebro es de 293 km. y al mar de 508'616 km.

A. GANDOLFI HORNYOLD,
Doctor en Ciencias Naturales.

San Sebastián.

(1) Véase mi anterior artículo en IBÉRICA, n.° 567, pág. 138.

■ ■ ■

MIEMBROS Y CINTURAS DE LOS VERTEBRADOS TETRÁPODOS (*)

Arbitrariedades transformistas.—En este artículo compendiamos las ideas de Vialleton criticando el transformismo en la Anatomía comparada (p. 582-613). Hemos dudado si debíamos intitularlo «Arbitrariedades transformistas», o «Errores de Anatomía comparada en la escuela transformista»; porque a la verdad, si en vez de enseñarlos en sus libros y cátedras los que gozan de fama de eminentes profesores, los dijera un alumno al examinarse de Anatomía comparada, no se disimularían en la calificación de la nota, como se encubren ahora por los prejuicios partidistas de escuela.

Comencemos con Vialleton por las homologías de las piezas del esqueleto. El pubis del saurio, por ejemplo, se intercala en la serie de los pubis de urodelos, cocodrilos, dinosaurios, aves y mamíferos. Ya en los artículos dedicados a la primera parte se refutó tal serie y se señalaron las diferencias de constitución y las relaciones de conjunto.

El miembro anterior de las tortugas inicia otra serie que, pasando por el ala de los quirópteros y la de las aves, salta al remo de los cetáceos, de ahí a las patas delanteras de los mamíferos terrestres, y de éstos, por los arborícolas, a los cuadrumanos, y al fin viene a parar en los brazos del hombre, que para mayor escarnio se pinta encaramándose por un eucaliptus o una palmera del desierto.

Desencajando tales miembros anteriores de sus cinturas pectorales y poniéndolos en serie sobre una vitrina, y vueltos todos del mismo lado, fácil es ver homologías completas, puesto que al fin y al cabo son palancas que, obedeciendo a iguales leyes mecánicas, han de moverse a uno y otro lado del punto de apoyo. Pero, mirándolos unidos con sus cinturas pectorales de donde se arrancaron, desaparece tanta uniformidad y se muestra al punto cuán hondas diferencias los separan genéticamente. El miembro anterior de las tortugas se desvía angularmente 180° del de las aves y mamíferos. El ala de las aves se orienta en un plano horizontal: pero el miembro anterior del mamífero andador se coloca en un plano sagital. ¿Estos cambios angulares, con los anejos en las cavidades cotilóideas, forma y dimensiones relativas de los huesos, magnitud e inserciones musculares, se obtienen en el animal vivo con procesos graduales? Recordemos, por ejemplo, el miembro anterior de las tortugas. Tres piezas forman su cintura pectoral: una dorsal, el escápulum, apoyada contra la columna vertebral, y dos ventrales, el mesoscápulum y el coracoides que se apoyan en el plastron. La cavidad glenóidea va inclinada hacia adelante y hacia afuera, y correlativamente el coracoides inclina su eje mayor hacia afuera y hacia adelante (disposiciones inversas a las de los saurios, pág. 121, fig. 53). El húmero dorsalmente convexo toma la forma de una S por razón también de la curvatura de sus extremos. En el extremo proximal o escapular es de notarse el desarrollo del trocánter medio, ya que en él se insertan

(*) Continuación del artículo publicado en el n.° 578, pág. 314.

Digitized by Google

los músculos que tiran del brazo hacia atrás y le aplican contra el suelo, bajándole, mientras avanza el cuerpo con el juego de la cavidad glenóidea (página 122). Singular es también la orientación del antebrazo: paralelos entre sí y en el plano de simetría del cuerpo, cúbito y radio, se adelanta el primero y se atrasa el segundo. De suerte que la orientación de los miembros trae nueva orientación en la cavidad glenóidea: esa novedad modifica la cintura pectoral; la modificación de la cintura supone cambios en el tronco, ya que las líneas de fuerza de los diferentes huesos varían; y todo ese conjunto armónico de cambios no puede hacerse con un sencillo giro angular en los miembros móviles, sino que arranca de atrás y se prepara en el desarrollo ontogénico del animal (pág. 123).

Por no atenderse al conjunto, sino al miembro separado, se le dan a éste funciones que no son las suyas. Así por ejemplo, mirando la forma particular del húmero de los monotremas se ha dicho: ahí es húmero de excavador: luego fueron también excavadores los reptiles fósiles mal conocidos aun, pero que presentan húmeros del mismo tipo. Vialleton mira el húmero de los monotremas y la orientación horizontal que en el brazo lleva, y del mismo húmero saca esta otra consecuencia: es sencillamente húmero de miembro trasversal (pág. 584).

Fig. 1.ª *Archæopterix lithographica* según Steimann-Dōderlein

Fig. 2.ª Fotografía del ejemplar del museo de Berlín

En la figura de Steimann se endereza el ángulo de la muñeca derecha y se pone la mano como continuación en línea recta del antebrazo. Esa es posición de reptil, y contra lo que se ve en el ejemplar de Berlín

¿Aparecen rasgos singulares, aberrantes, en individuos de un tipo que generalmente carece de ellos?—Ya está en seguida la respuesta del transformista: «atavismo, caso de atavismo». Así, el tercer trocánter del fémur, cuando aparece en el hombre, dicen, es el trocánter del prosimio fósil (mioceno?), el cual a su vez lo heredó de otros mamíferos más antiguos. Pero esa cresta no modifica en nada todos los caracteres del fémur verdaderamente humano: longitud y demás dimensiones, forma, orientación de la polea condiliana. Por otra parte no hay necesidad de buscar su origen tan lejos, cuando está cerca: sencillamente, las condiciones del complejo óseo-muscular de esa región femoral, sin taras hereditarias hipotéticas y por solo el proceso osteógeno, dan en algunos individuos esa cresta local con línea donde fijar algunas fibras de los músculos superficiales: y no suelen darla en otros individuos, variedad que nada tiene de rara ni singular (pág. 585). Tanto subdividen el esqueleto en busca de caracteres filéticos que, sin atender al fémur entero, sino tomando en él la cabeza, hallan en los quirópteros dos trocanteres casi iguales y a casi igual altura a un lado y otro del cóndilo, a continuación del eje de la diáfisis. Recuerdan a este propósito haber visto en la cabeza del fémur de los monotremas una disposición parecida de los trocanteres, y sin más emparentan en ese fémur monotremas y quirópteros (p. 585). Si parece que discurren, lo hacen con la imaginación cuyo es pintar imágenes asociadas, y no con el entendimiento cuyo es analizar las relaciones que guarda todo el fémur con la cintura.

La *reconstrucción* de animales desaparecidos abunda en ejemplos que para su crítica aprovecha Vialleton. Uno muy clásico ofrece la reconstrucción del *Archæopterix* por Steinmann-Dōderlein. En ella (fig. 1.ª) se pinta la mano derecha del ave jurásica no inclinada del lado cubital del antebrazo, como está la mano izquierda, y aun la misma mano derecha en el fósil berlinés (fig. 2.ª), sino enderezada como prolongación del antebrazo, cual si se tratase de la mano de un reptil. Mas ¿cómo se justifica ese atrevimiento en el diseño, cuando la pieza original muestra las manos aparejadas e igualmente inclinadas del lado cubital? ¿Es para acentuar el paso del reptil al ave? o ¿es que el papel no daba más sitio para el dibujo y hubo que estrecharlo doblando la mano? No lo sé, responde Vialleton, porque no he tenido en mis manos la obra de Steinmann (pág. 585).

Problema difícil es acertar en el *Archæopterix* con la orientación de las remeras y dedos. A juicio de Vialleton servían los tres dedos sueltos para hacer con ellos fuerza sobre el ala, que en su posición habitual debía mantenerse apoyada contra el suelo y medio colgando (pág. 587).

Aquí añade una nota muy interesante. Un error en la disposición de los dedos del ave fétida *Opisthocomus cristatus* (gitano, sasa), publicado en

Digitized by Google

artículos llamativos con el epígrafe *Ave de cuatro patas* y contradicho en el mismo artículo por otra fotografía en que se representa el pájaro en su posición verdadera, es todo el fundamento para hacer creer a la gente que lo lee, que dicho pájaro es el paso del ave al cuadrúpedo. No debiera yo, dice, poner en la obra notas como ésta. Pero me obliga a ello la difusión que un día tras otro se hace de tal género de artículos, única fuente de información para la mayor parte del público ilustrado del día (p. 587).

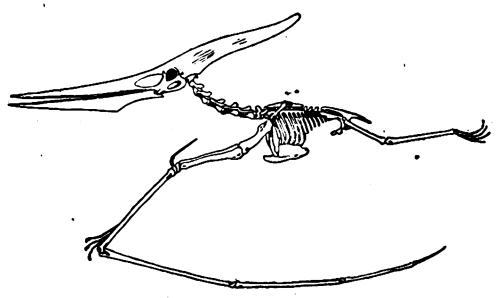


Fig. 3.ª *Pteranodon ingens* según Eaton
Imposible toda función del húmero así doblado

En el perfil del *Pteranodon* (fig. 3.ª) se pinta el díst um humeral dirigido para adelante, lo cual, como cosa nueva y nunca vista en tetrápodo alguno, a excepción de las tortugas, confiesa Vialleton que le trajo mucho tiempo perplejo, hasta que otra figura de la memoria de Eaton pintaba de cara el réptil volador, donde aparecía corregida aquella rara posición del húmero y se le colocaba como está en todos los otros animales. Todo tan sólo por dificultad del dibujo de perfil.

En el libro *Organic Evolution* de Lull se representa la pierna izquierda del reptil *Limnoscelis paludis* formando con el fémur ángulo abierto por delante: lo que es materialmente imposible. Pues, ¿y qué decir de la figura de *Nopcsa* en que nos pinta arbitrariamente el proavis o supuesto ancestral de las aves? El miembro posterior estirado para atrás (fig. 4.ª), cuando ningún cuadrúpedo ni bípedo (salvo el hombre por su estación vertical) ni siquiera pueden colocar vertical el fémur, cuánto menos echarlo p a r a atrás. Y el brazo con la mano se dibuja a continuación del antebrazo, y se distribuyen las escamas que se han de convertir en plumas, repartiéndolas en más abundancia en el codo, distribución nunca vista en las remeras de las aves. Puestos a inventar, ¿no sería más acertado que el invento se ajustara a las leyes científicas? En la representación de los pterodáctilos reprende Vialleton el que para la posición horizontal del ala, que es la colocación media para el aleteo, deba primero con inserciones musculares muy extrañas andar el ala un arco de 90°. Ése es un esfuerzo inútil y camino perdido que nunca recorre el ala del ave.

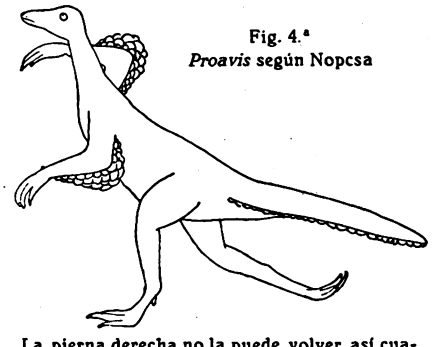


Fig. 4.ª
Proavis según Nopcsa

La pierna derecha no la puede volver así cuadrúpedo ni bípedo alguno, excepto el hombre. Las escamas que quieren convertirse en plumas se las hace nacer de un modo ficticio y en distribución falsa

Anticientífica y absurda es también la figura de Jaeckel en que se representa en la misma orientación el miembro anterior y el posterior con los ángulos del codo y rodilla vueltos del mismo lado en el réptil *Palæohatteria longicaudata*. ¿Y dónde articular el remo plegado que pinta el mismo Jaeckel en la reconstrucción d e l *Plesiosaurus?* (fig. 5.ª). Abel, en 1912, al reconstruir el *Stegosaurus ungulatus* (figura 6.ª), añade al escápulum su espina y con esto se cree con derecho de poner músculos sobre y bajo espinosos que no existen en ninguno de los reptiles.

Un *Archæopterix* abrazándose con las manos a un árbol supone en Osborn (1921), su autor, desconocimiento de las condiciones de los segmentos del ala. Es error común fijarse en la extremidad de la mano, y no atender al carpo y junturas con el antebrazo. Las cuatro reconstrucciones del dinosaurio *Struthiomimus* dibujadas p o r Osborn (1916, 1921), tienen incorrecciones en que se han olvidado o la rigidez del fémur, o la del escápulum, o se intercala una pieza nueva que no existe, o se descuida el juego y disposición de los músculos (figs. 7.ª y 8.ª). Éste suele ser defecto corriente: así, en los tres dinosaurios *Trachodon*, *Corythosaurus* y *Kritosaurus*, comete Osborn (1921) la falta de insertar sobre el eje de la cola, es decir, en el episoma los músculos caudocrurales que naturalmente deben insertarse en la mitad ventral del esqueleto caudal.

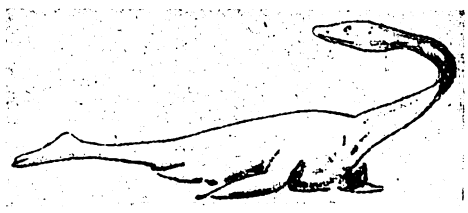


Fig. 5.ª *Plesiosaurus* del jurásico según Jaeckel
El ángulo del codo es una ficción errónea, impropia de remo de reptil

Un ejemplo más, aunque no está en la obra de Vialleton. Y ¿cómo justificar la reconstrucción de Traquair y Abel del *Pterichthys Milleri*, en que los remos se ponen como ambulacros de cangrejo, v u e l t o s hacia adelante (fig. 9.ª), para hacer natural el paso del crustáceo a pez? Bien la corrigió Kayser colocando esos remos hacia atrás, como lo indica todo el conjunto de pez, y es necesario para que ese organismo pueda remar en el agua y para que los músculos tuvieran el debido juego.

Esta lista de reconstrucciones defectuosas, nacidas de las ideas preconcebidas de la escuela transformista, se pudiera alargar muchísimo más, sin gran trabajo, y basta para justificar plenamente el dicho

Digitized by Google

de Carazzi (1920): «¡Qué asombro de extrañeza sentirían los paleontólogos, si vieran de carne y hueso sus reconstrucciones animales de esqueletos!» (pág. 592).

Pasemos al aparato respiratorio. Para establecer una serie continua en el aparato respiratorio de los vertebrados, hay que comenzar abstrayendo de todos sus pormenores y universalizar la función escueta de la respiración. Pero el aparato es cosa concreta y sus uniones con lo restante del organismo son reales y varias, y siempre las más convenientes al animal. Basta fijarse superficialmente en el aparato respiratorio de las aves, para ver en él un hiato completo, una organización nueva que no se enlaza ni con el aparato respiratorio propio de los reptiles, ni tampoco con el de los mamíferos (pág. 592-595).

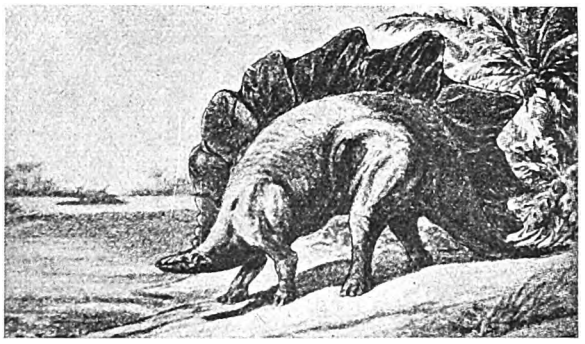


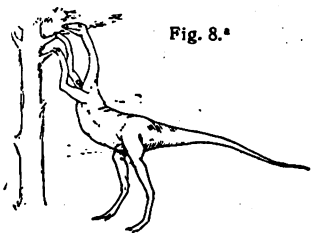
Fig. 6.ª *Stegosaurus ungulatus* según Abel
Se le ponen al reptil, alrededor del omoplato, músculos de mamífero

Y en el sistema circulatorio, ¿qué dice la neoformación del capilar longitudinal, que en los vertebrados de respiración pulmonar lleva hacia las raíces dorsales de la aorta y de las carótidas la sangre arterial o mixta salida del corazón? «Esta disposición—dice Vialleton—muestra hasta la evidencia, que jamás en su desarrollo presentó estado de pez nuestro sistema arterial cefálico» (pág. 596). En todos los embriones de branquiados y pulmonados hay un momento común, informe, indiferenciado: pero nunca hay orden sucesivo anatómico en que vaya pasando el mismo órgano de la respiración branquial del pez a la respiración pulmonar del anfibio. Un caso estudiado ya en 1903 detenidamente por el autor, la circulación de la lamprea, le hace exclamar: «He ahí un conjunto de disposiciones correlativas que hacen del aparato vascular de la lamprea un sistema muy especial, que nada tiene de común con los de los peces más próximos del mismo suborden de acanthopterigios».

En los amniotas la respiración es del aire libre, el corazón siempre contiene las sangres arterial y venosa. El que haya corazones cuyas aurículas derecha e izquierda sean distintas y separadas, y el que haya corazones con ventrículo que tiende a subdividirse sin acabar nunca la separación completa de tabiques, no es, como se imaginan los transformistas, un proceso sucesivo de transformación de corazones primitivamente simples y luego dobles. Ahí se encierra algo más complejo que ese tender puentes, según la manía transformista: esa diversidad de corazones la requieren las múltiples relaciones que hay entre la constitución del corazón y la extensión de la superficie respiratoria y la posibilidad de suspender momentáneamente la respiración, suspensión frecuente en muchos amniotas inferiores. El aparato no se va perfeccionando por grados continuos, sino por maneras nuevas y múltiples, siempre y en cada caso guardando la armonía anatómica de todo el organismo. Cuando la sangre que sale por el par de ventrículos riega campos de extensión muy desigual, hay que distribuirla por el campo pequeño con vasos mucho más estrechos. El que el ventrículo esté parcialmente tabicado no es una construcción a medio hacerse: ese medio tabique es el exigido por lo reducido de la superficie respiratoria, con la circunstancia muy agravante de que los reptiles, por fuerza, están mucho tiempo sin respirar. ¿Quién contendría el estallido del ventrículo que va extendiéndose, cuando cesan la respiración y circulación pulmonares, a estar cerrado e independiente del otro? Tabicado del todo está el corazón de los cocodrilos; pero esa separación de sangres la exige la duplicidad de cayados aórticos. Y con ser el suyo el corazón más perfecto entre los de los reptiles, nada tiene que ver con el de las aves ni con el de los mamíferos. Los cetáceos, que se sumergen mucho y salen de tarde en tarde a respirar llevan un arco pulmonar de gran calibre como canal

Fig. 7.ª

Fig. 8.ª



Dos reconstrucciones del *Struthiomimus*, según Osborn
La pierna y muslo en la pata levantada de atrás, en la posición de correr, se enderezan en grado y modo imposible; como es imposible enderezar la espina dorsal en la posición de encaramarse al árbol

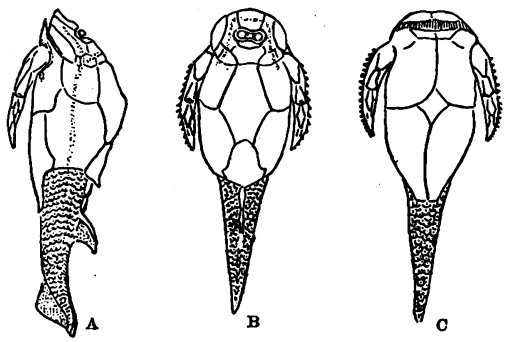


Fig. 9.ª *Pterichthys Millen*
A *lateral* B *dorsal* C *ventral*
Los apéndices, más que remos de pez, representan falsamente ambulacros de cangrejo

Digitized by Google

de derivación en que se vacie el ventrículo derecho sobrecargado de sangre. En cambio, carecen de ese canal los delfines, que son animales que nadan en la superficie del mar. No hay, pues, en toda la variedad de aparatos circulatorios, proceso filético y gradualmente continuo, sino adaptaciones del aparato en armonía con el conjunto orgánico en cada grupo de animales (pág. 605).

Muchos otros ejemplos hay de correlación en que tropiezan los transformistas. Imaginan, por ejemplo, que las primeras aves tuvieron patágium verdadero, que poco a poco se fué cubriendo de plumas y al cubrirse con ellas se ocultó y desapareció.—Pero si hay patágium, ¿a qué vienen las plumas? Los murciélagos patágium tienen y les va bien con él y con él vuelan que es una maravilla. Además un patágium de animal volador necesita estar sostenido por piezas esqueléticas (un dedo en los pterodáctilos, varios dedos en los quirópteros): pero ¿dónde está esa pieza en el patágium de las primeras aves? Las aves llevan siempre dedos muy cortos e inhábiles para sostener el patágium. Ni apelen al *Archæopterix*, porque sus tres dedos estaban libres y no encargados de sostener patagio alguno: además, plumas y buenas remeras llevaba, y, sea cualquiera la relación entre el ala y los dedos de su mano, bien cortada estaba la forma del ala y bien ahiladas las plumas.

Ya en 1874 escribió Bianconi contra los transformistas, que veían en el útero simple y en las mamas pectorales del murciélago caracteres de primates. ¡El murciélago emparentado por esos caracteres con el mono! Bien lo refutó Bianconi, al fijarse que el vuelo exige en el murciélago útero sencillo y global en que no quepa de una vez sino una cría o a lo sumo dos: so pena de alterarse las condiciones de equilibrio fatalmente peligrosas, si se alargase el útero y en él se colocasen varias crías. Se ve en este caso cuán desorientados andan los transformistas en sus líneas de parentesco, cuando no hay más que estructuras semejantes absolutamente independientes, impuestas por la necesidad de la vida, no por relaciones de afinidad.

Escamas de reptil, plumas de ave, pelos de mamífero, he ahí otra serie filética de sustancia epidérmica ascendente. En efecto, son diferenciaciones epidérmicas: quiere decirse que los tejidos tienen sus leyes biológicas y bioquímicas; pero entre esa uniformidad general, en cada caso la epidermis se diferencia en la forma más adaptada a la vida y organismo entero del animal. Mal se arrastraría por el suelo una culebra con pelos y peor se encaramaría en los árboles un mono emplumado.

¿Qué precedente filético coloca en el cuerpo del perro la admirable correlación entre su falta bien extraña y singular de glándulas sudoríparas y la actividad pulmonar con que enviándose mucho aire de refresco se regula y baja la temperatura del animal fatigado de correr? ¿Y cómo la ciega materia, sujeta a evoluciones mecánicas, provee a los embriones de los animales que llevan garras como un gatito, de gasas mucosas que las guarden envueltas hasta su nacimiento, no sea que con un movimiento fetal se desgarren las membranas envolventes del embrión? (p. 607).

Termina este capítulo Vialleton, poniendo en su verdadero punto de vista la ley de correlación formulada ya por Cuvier, si bien exageradamente en algunas de sus frases, y que si le dió brillantes resultados geniales en la reconstrucción de algunos fósiles desconocidos, también le dió lugar a engaños y equivocaciones.

El organismo es un conjunto armónico de miembros admirablemente unidos entre sí. Ésta es la ley de correlación. Pero es exagerado decir que basta el examen de un solo miembro para deducir a su vista todo el cuerpo del animal, ya que son muy varias las combinaciones armónicas a que un miembro se puede acomodar (págs. 608-612).

(Continuará)

José M.ª Ibero, S. J.,
Prof. de Cosmología.
Colegio de S. F. Javier (Oña-Burgos).

LA ORIENTACIÓN PROFESIONAL EN HOLANDA

El problema de la inversión más conveniente de las energías humanas, nunca tal vez como en nuestros días había sido propuesto con tanta claridad, ni tratado con tanta avidez, ni estudiado con tanta profundidad y extensión, como lo es, desde los más variados puntos de vista, en casi todas las naciones civilizadas. En varias ocasiones hemos expuesto algo en esta Revista (1) más o menos relacionado con las aplicaciones de la Psicología a la ciencia de la vocación. En estas breves líneas nos proponemos dar una idea general de lo que acerca de los problemas de la orientación profesional se ha hecho en Holanda. No creemos sea esto una mera curiosidad, pues en cuestiones nuevas y difíciles, como éstas, es siempre utilísimo conocer los trabajos que han precedido.

Los métodos y procedimientos científicos para llegar a soluciones acertadas en la gravísima cuestión de la orientación profesional, fueron, lo mismo en Holanda que en otras naciones, completamente desconocidos antes del siglo XX. A imitación de Alemania, donde en 1902 habían comenzado a existir «Oficinas de informes para la elección de profesión», fundáronse en 1908 en Holanda instituciones análogas, primero en La Haya y luego en Dordrecht, Leyde, Maëstricht, Ruremonde, Arnheim y Amsterdam, en relación, por lo general, con las bolsas de trabajo. Hubo de influir no poco en Holanda el incremento que estos es-

(1) Ibérica, vol. XIII, número 332, página 381; vol. XIV, número 338, página 73; número 341, página 123; número 345, página 190; número 347, página 218, y vol. XVI, número 398, página 233.

Digitized by Google

tudios tomaron en los Estados Unidos de N. A. En esta nación difundiéronse rápidamente las ideas de Frank Parsons, que parece haber sido el iniciador. Él es, en efecto, el que en colaboración con Meyer Bloomfild publica en Boston, en 1910, el libro «Choosing a Vocation» (Elección de vocación); Bloomfild funda la oficina de Harvard y expone ulteriormente en su libro «The vocational Guidance of Youth» (Guía de vocaciones de la juventud), las diversas tendencias de la orientación profesional; fórmanse pronto ligas para la orientación profesional como la «Girls Trade Education League», cuyo lema es: «dar a cada capacidad la profesión que le corresponde»; y por fin el célebre ingeniero Taylor lleva al extremo su doctrina sobre el trabajo especializado, y, logrando la colaboración del célebre psicólogo alemán H. Münsterberg, profesor en Harvard, hace entrar la Psicología experimental en la solución del problema. Semejante actividad se observa en Holanda por el mismo tiempo. La casa editorial Mork, en Dordrecht, bajo la dirección del Dr. A. S. Van Oven y luego de M. Th. M. Ketelaar y de Mme. Anna Polak, publica una biblioteca profesional que comprende 32 volúmenes correspondientes a otras tantas profesiones distintas; en 1915 discútese largamente en la reunión anual de las bolsas del trabajo holandesas, la cuestión de la orientación profesional; y el siguiente la asamblea de presidentes y secretarios de las cámaras del trabajo decide la creación de oficinas de orientación profesional. El plan, con todo, no pudo realizarse por causa de la guerra mundial, si bien durante la misma se publicaron algunos trabajos interesantes e hiciéronse algunas tentativas por iniciativa particular, las cuales generalmente dieron muy escasos resultados.

En un nuevo estadio entró la cuestión de la orientación profesional en Holanda, cuando con motivo de las organizaciones creadas por el gobierno para remediar la crisis del trabajo por la que pasaba Holanda a consecuencia de su aislamiento por causa de la guerra, propúsose establecer una oficina central de orientación profesional, la cual parecía especialmente oportuna para atender a la necesidad de cambiar de oficio en que se encontraban muchos obreros. Un funcionario de la bolsa de Amsterdam, el señor Detiger, escribió a este propósito en *Tydschrift der Nationale Vereeniging tegen de Werkloosheid,* «Revista de la asociación nacional para la lucha contra el paro forzoso» (años 1916-1917, págs. 413-432 y 579-588), un largo artículo que terminaba con un proyecto de organización de la orientación profesional en Holanda.

Este proyecto, que atendía únicamente al aspecto material y económico, no podía satisfacer a los que con razón creen que la elección de una profesión importa además un problema moral. «En todos estos planes—escribía el señor Gerhard en un estudio sobre la orientación profesional—nada hay que pueda satisfacer a los católicos». Lo mismo decía el profesor protestante señor Bavinck: «Desde el punto de vista cristiano, no está todo dicho con esto. La elección de una profesión es de la más alta importancia, así desde el punto de vista moral como religioso. Es menester tener en cuenta los peligros de orden religioso y moral a los cuales está expuesto el aprendizaje de un oficio; es menester informarse acerca del patrono o director al cual se somete y sobre el medio en el que deberá trabajar» (1).

Los católicos, sin embargo, no se contentaron con reprobar las deficiencias de la organización proyectada, sino que se lanzaron decididamente a la erección de oficinas católicas de orientación profesional. A las bolsas de trabajo católicas que existían ya en Harlem, Dordrecht, Ruremonde y Maëstricht, organismos interesados en favorecer la orientación profesional, juntóse la bolsa del trabajo fundada en 1918 por el vicario de Amsterdam, rev. J. G. Jansen, que se determinó a organizar también una oficina de orientación profesional. El defecto de esta institución fué el de adoptar puntos de vista demasiado generales y vagos, y el de sujetarse demasiado a las ideas *taylo-ristas* de Detiger.

Una dirección más concreta, más práctica, más completa y científica de la orientación profesional, es sin duda la que le ha dado el P. Jaime van Ginneken, S. J., hombre de vastísimos conocimientos y sumamente práctico, activo y dotado de un talento de organización extraordinario. Como filólogo el nombre de van Ginneken pasó, por sus obras, más allá de las fronteras de su patria, aun cuando todavía no era más que estudiante de Filosofía y Letras; como hombre de acción es muy conocido por razón de los ejercicios espirituales dados, no sólo a los católicos, sino también a los protestantes y acatólicos, así como también por sus conferencias sobre materias de religión dadas en Alemania a los protestantes. Mas, entre todas las empresas del P. van Ginneken, merecen especial mención sus trabajos para organizar científicamente la orientación profesional en Holanda. Contra la manera de pensar de no pocos, que rechazan de plano las cosas nuevas en las que descubren algún defecto, sin reparar en lo bueno que puedan traer consigo; el P. van Ginneken profesa la máxima, que ha ido inculcando en numerosas conferencias, de servirse, en la solución de los problemas de la orientación profesional, de todo lo existente que la experiencia ha demostrado ser útil, corrigiendo al propio tiempo las deficiencias con nuevos perfeccionamientos. Ésta es la posición que tomó enfrente a las prácticas del *taylorismo*, bastante extendidas ya en Holanda, pues en una asamblea de directores de federaciones sindicales católicas, celebrada en 1917, al propio tiempo que reprobaba seriamente las deficiencias del sistema de Taylor, no

(1) El lector puede ver citados estos autores, y más largamente expuestos los hechos que resumimos en este artículo, en las siguientes publicaciones: Dr. K. BUSCHAUER: *Das psychologische Institut für Berufsberatung der römisch-katolischen Gewerkschaften in Holland.*—Monatschrift fur katolische Sozialpolitik und Vereinspflege (Juni, 1923, Winterthur, Schweiz); y PAUL VERSCHAVE, Prof. à l'Univ. Cath. de Lille: *Le Comptoir psychologique des Professions d'Utrecht* (Action Populaire. Série sociale, n.° 88).

Digitized by Google

dudaba en reconocer todo lo bueno que en él se encierra y en exhortar a sus oyentes a que lo pusiesen por obra. «El sistema de Taylor—decía—es la consecuencia lógica, pero extrema, del materialismo capitalista; la doctrina de la materia y de sola la materia. Al considerar al trabajador meramente como una máquina que tiene por fin dar el rendimiento mayor posible, proclama la doctrina detestable que hace consistir el ideal más elevado del hombre en la producción más ventajosa y abundante de los bienes materiales y exteriores, y que a ello lo sacrifica todo, aun la vida del alma del trabajador y la felicidad de su existencia».

Esto no obstante, el que así hablaba del *taylorismo*, se complacía al mismo tiempo en reconocer en él la tendencia justa y buena de querer dar a cada hombre el empleo que le corresponde según sus capacidades y talentos, y entraba de lleno a planear una organización vasta de la orientación profesional, proponiendo la creación de una oficina psicológica central, verdadero laboratorio de Psicología de la vocación, en el que debían emplearse para la solución de los difíciles problemas de la elección de oficio, todos los adelantos y procedimientos más recientes de la Estadística y de la Psicología experimental. Éste fué el origen de la «Central Zielkundig Beroepskantoor» o sea de la «Oficina psicológica central de profesiones», fundada en Utrecht el 1.° de septiembre de 1918 por la Confederación de sindicatos católicos de Holanda «R. K. Vakbureau», como una sección especial de la «Oficina para la organización sindical católica».

Apenas nacida esta institución, surgieron pronto otras similares en Holanda, como por ejemplo el laboratorio psicotécnico municipal de Amsterdam, creado especialmente para la selección de los conductores de tranvías eléctricos de aquella capital, y que funciona bajo la dirección del doctor Waayenburg, conocido personalmente en España por haber asistido a la «II Conferencia internacional de Psicotécnica aplicada a la orientación profesional y a la organización científica del trabajo», celebrada en Barcelona a fines de septiembre de 1921, a la que envió también una comunicación otro psicólogo holandés, Julius de Boer, de Nimega. Mucho más ancha es la esfera de acción de la Oficina psicológica central de Utrecht que tiene ya varias ramificaciones en el país, y atiende, no solamente a una profesión determinada, sino a distintas muy variadas, con el intento de abarcarlas todas. Funciona bajo la alta dirección de su iniciador, el P. Jaime van Ginneken, S. J., quien ha tenido el singular acierto de lograr en sus trabajos la valiosa colaboración de personas competentísimas, entre las cuales figura el conocido profesor católico de Psicología experimental de la Universidad de Utrecht, doctor Roels, que en la circular de invitación al VIII Congreso Internacional de Psicología que ha de celebrarse en Groninga en septiembre de 1926, firma como primer secretario del comité organizador, del que son presidente y vicepresidente hombres tan conocidos en el campo de la Psicología experimental como Heymans y Wiersma. Especialmente versados son estos psicólogos en los estudios de Psicología individual, los cuales son la base y el punto de partida de todos los estudios psicotécnicos y de todas las soluciones científicas que se den a los múltiples problemas que en nuestros días se suscitan en el campo de la Psicología aplicada a la orientación profesional y a la organización científica del trabajo. La Oficina psicológica de profesiones de Utrecht, por su esfera de acción, por su organización científica, por el renombre de sus directores y colaboradores, por la originalidad de sus procedimientos y métodos dentro de las líneas generales comunes a otras instituciones similares, es muy digna de ser conocida por todos los que de alguna manera se preocupen de los problemas sociales, económicos, morales y psicológicos que presenta en nuestros días la orientación profesional.

Nos proponemos, pues, decir algo más acerca de ella en otros artículos.

(Continuará)

FERNANDO M.ª PALMÉS, S. J.,
Prof. de Psicología.
Col. de S. Ignacio (Barcelona-Sarriá).

BIBLIOGRAFÍA

Chimie minérale, par *H. Copaux et H. Perpérot*. Trois volumes de 214-186-202 pag., avec 51-55-34 fig. Armand Colin. Boulevard Saint-Michel, 103. Paris. 1925. Prix, 6 fr. chaque vol.

Se reúnen en estos tres pequeños volúmenes los datos más fidedignos entre los más recientes, con exposición clara y precisa. El orden no es nuevo; pero sí la explicación, bien enfocada siempre desde el punto de vista de las modernas teorías físicoquímicas, cuyo resumen se ofrece en los preliminares. También hemos notado con placer, que se habla de muchos compuestos a primera vista secundarios, pero que muchas veces son los que explican lo más íntimo de las reacciones.

La producción cartográfica en los establecimientos particulares. Idea de un Instituto español de Cartografía, por *J. García Bellido*. Publicaciones de la Real sociedad geográfica. 12 pág. Madrid. 1925.

El objeto de este trabajo es plantear la cuestión de si sería posible hacer en España algo parecido a lo que han hecho y hacen en esa materia otras naciones, y afirma que España y los países de habla española ofrecen sobrado campo para la organización de un establecimiento editorial cartográfico privado, con tal que dicho establecimiento tenga la dirección científica y técnica que sea garantía de sus publicaciones.

SUMARIO.—Antonio Vives y Escudero.—El almirante marqués de Pilares.—Monumento arquitectónico.—III Congreso de esperantistas ibéricos en Córdoba, *J. Mangada R.*—Delegados españoles al Congreso de Química de Bucarest ◙ Chile. Pedido de locomotoras «Garratt».—Perú. Sociedad geológica nacional. Comisión para el estudio de las regiones carboníferas. Proyecto de irrigación de las pampas de Olmos ◙ Conferencias internacionales de esperanto en París, *V. Inglada* ◙ Algunas anguilas del Monasterio de Piedra, *A. Gandolfi*.—Miembros y cinturas de los vertebrados tetrápodos, *J. M.ª Ibero, S. J.*—La orientación profesional en Holanda, *F. M.ª Palmés, S. J.* ◙ Bibliografía

Digitized by Google

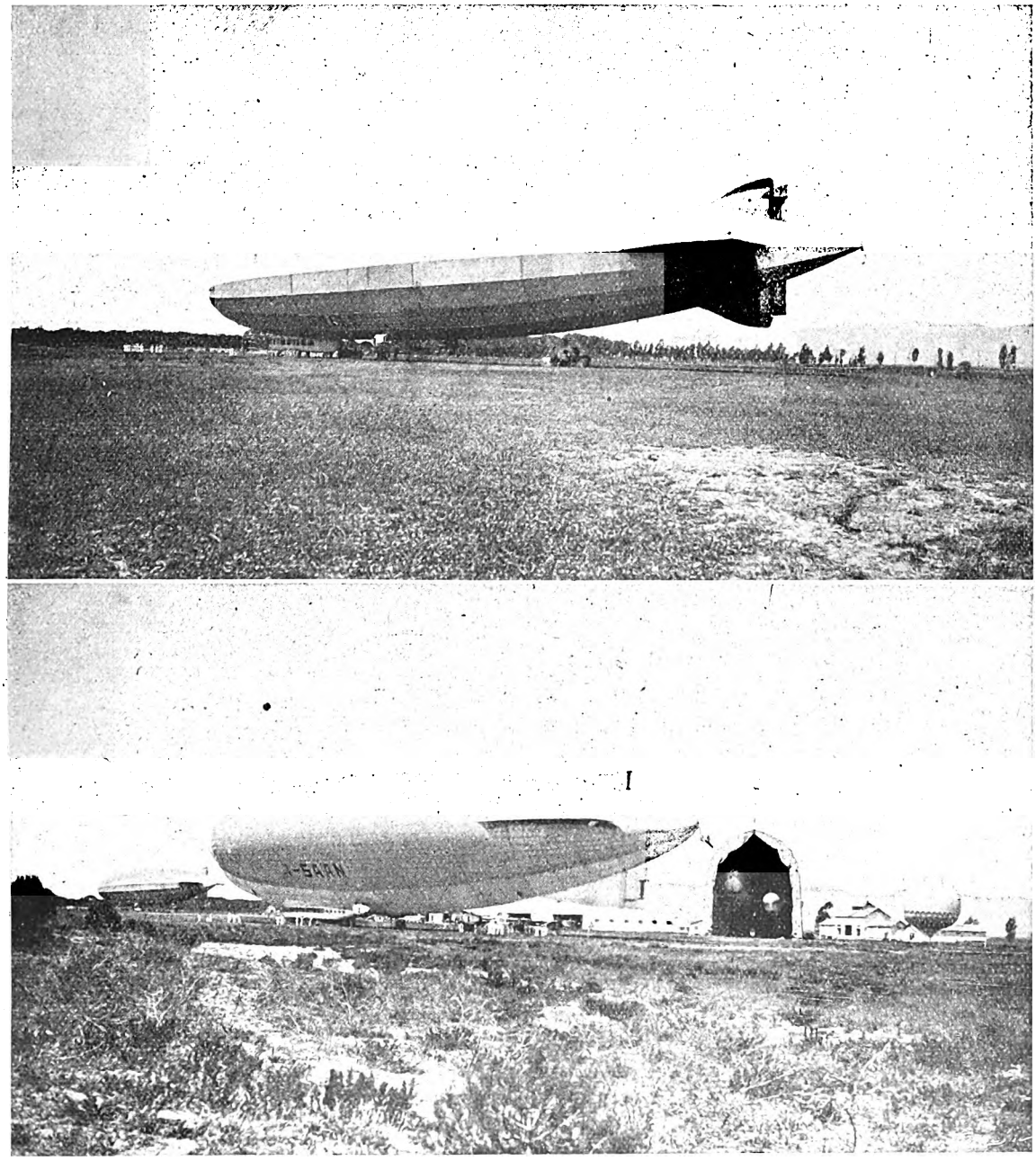
IBERICA

EL PROGRESO DE LAS CIENCIAS Y DE SUS APLICACIONES

REVISTA SEMANAL

DIRECCION Y ADMINISTRACION: APARTADO 9 8 TORTOSA

AÑO XII. TOMO 1.° | 20 JUNIO 1925 | VOL. XXIII. N.° 583



LOS DIRIGIBLES ITALIANOS EN BARCELONA *(Fots. Sagarra)*

El «Esperia» (grab. sup.) y el «Nobile 1» (grab. inf.) en el aeródromo de la Volatería, poco después de anclar *(V. la nota, pág. 388)*

Digitized by Google

Crónica hispanoamericana

España

A la memoria del general Carlos Ibáñez.—El 29 del pasado mayo se celebró bajo la presidencia del marqués de Faura, consejero de la embajada de España en Francia, y del rector de la Universidad de París señor Appell, una solemnidad en gran manera honrosa para España, iniciada y llevada a término por un grupo distinguido de hombres eminentes en ciencias, que se reunieron en la Sorbona de París para conmemorar el centenario del nacimiento del general español don Carlos Ibáñez e Ibáñez de Ibero, marqués de Mulhacén.

En dicho acto el doctor Appell tejió un acabado elogio del sabio español con los triunfos científicos del general Ibáñez obtenidos en los campos de la Geodesia. M. Lallemand, presidente de la Unión geodésica internacional, historió el período de intensa labor geodésica, en el cual brilló Ibáñez como figura de primera magnitud, y con palabras amistosas para España recordó la parte importantísima que le corresponde a nuestra Patria de los triunfos conquistados en aquel período por la ciencia geodésica, principalmente con los trabajos del famoso enlace geodésico de la red española con la argelina en el que tanto intervino Ibáñez. M. Guillaume, director de la Oficina internacional de pesas y medidas, reseñó los trabajos de Ibáñez en Metrología y su actuación como presidente de la Conferencia del metro y del Comité internacional de pesas y medidas. Tomaron finalmente parte en el acto M. Robert David, vicepresidente del Comité de «Rapprochement Francoespagnol», M. Martinenche, presidente del Instituto de estudios hispánicos, y el señor Gómez Quintero, presidente de la Cámara de comercio de España en París.

Sin duda será del agrado de nuestros lectores que con esta ocasión recordemos algunos datos biográficos y los principales trabajos científicos de Ibáñez (1).

Don Carlos Ibáñez e Ibáñez de Ibero nació en Barcelona el 14 de abril de 1825. Ingresó en la Academia de ingenieros el 10 de septiembre de 1839. En 1851 se le ordenó que estudiara en diversas naciones el servicio de pontoneros para introducirlo en España. En 1853 se le nombró individuo de la comisión encargada de formar un mapa general de España.

Comprendiendo, el entonces comandante de ingenieros, Ibáñez, que el vasto proyecto encargado a la citada comisión debía tener por fundamento una triangulación de primer orden, y que para llevarla al cabo era preciso dar comienzo por la medición de un cierto número de bases geodésicas en las diferentes regiones del país, empieza por concebir un nuevo aparato para medirlas.

Construído el aparato por Brunner, con la colaboración y vigilancia de dos oficiales españoles, Ibáñez y Saavedra Meneses, llégase con él a reducir el error en las mediciones, que a fines del siglo XVIII se elevaba a diez milímetros por kilómetro y a dos milímetros con el aparato Bessel, hasta ser menor de medio milímetro.

En efecto, cuando se midió en 1858-59 con este aparato la base central de la triangulación de España cerca de Madridejos, se encontró como resultado de esta operación modelo, la longitud de 14664'9 metros con un error de dos milímetros y medio. Con el mismo grado de precisión se obtuvieron las ocho bases más que se midieron posteriormente: las de Lugo, Olite, Vich, Cartagena y Arcos de la Frontera, en la Península, y las de Ibiza, del Prat y Mahón, en Baleares, desde 1865 a 1879, así como las tres bases que posteriormente se determinaron en Suiza.

Como Suiza no poseía ningún aparato de esta clase, y la medición de bases estaba terminada en España, nuestro gobierno puso el aparato Ibáñez a disposición de la Comisión geodésica suiza, y su sabio inventor fué encargado de dirigir la operación con el personal especialmente instruído en estas operaciones, y de efectuar una primera y doble medición de la base de Aarberg e iniciar al personal suizo en el manejo de su aparato. Gracias a las facilidades acordadas por las compañías de los ferrocarriles españoles, franceses y suizos, el aparato Ibáñez, con la brigada del Instituto geográfico y estadístico, de España, se transportó en tren especial y en brevísimo tiempo, desde Madrid a Aarberg.

Si ésta fué la última operación importante realizada con este aparato, que tan alto puso el nombre de su inventor y de nuestra Patria, no fué la única, puesto que en 1863 sirvió para hacer la comprobación de la regla de Egipto, verificada por el astrónomo Ismael Effendi, y en 1869, a petición del gobierno inglés, fué utilizada en Southampton para efectuar la comparación de la misma con la yarda inglesa.

Pero no tan sólo fueron estos trabajos de carácter internacional los únicos que prestó a la ciencia en general, y en particular a la Geodesia, el sabio ingeniero militar español.

Así, cuando la «Mitteleuropäische Gradmessung», fundada en 1861 por feliz iniciativa del ilustre general Bäyer, se desenvolvió y al cabo de algunos años se transformó en la «Asociación geodésica internacional para la medición de grados en Europa», Ibáñez fué uno de los primeros que prestó su decidido apoyo a la obra, contribuyendo con tanta perseverancia a los trabajos de la misma, que no tardó en ser nombrado vocal permanente de ella y bien pronto elevado a su presidencia. Este cargo, difícil, lo desempeñó con tanto tacto e imparcialidad y tan a satisfacción de los gobiernos y sus delegados, que cuando en 1866 la institución sufrió una nueva transformación y se reorganizó bajo el título de «Asociación geodésica internacional para la medida de la Tierra», Ibáñez

(1) Resumiremos algunos de la breve reseña histórica del Instituto geográfico y estadístico, añadida como apéndice por don R. Álvarez Sereix a la necrología de don E. Mier y Miura. 1918.

Digitized by Google

fué nuevamente elegido presidente y confirmado en el mismo puesto en la Conferencia general de París en 1889.

Por el año 1863 acordó la Asociación geodésica incluir en el programa de sus trabajos las nivelaciones de precisión, que combinadas con la observación sistemática de las alturas del mar, por medio de aparatos registradores colocados en un gran número de puertos de mar, debían cubrir a Europa de una vasta red hipsométrica que uniese a los diversos mares a través de los continentes y permitiera de este modo, no solamente obtener altitudes exactas para los puntos trigonométricos de primer orden, sino suministrar una base y, a ser posible, fundada sobre un solo e igual nivel fundamental para toda la topografía de Europa y para las numerosas necesidades prácticas en el trazado de ferrocarriles, canales, etc.

España fué, después de Suiza, el primer país que emprendió estos trabajos, organizando el servicio de nivelaciones de precisión y estableciendo como complemento indispensable los mareógrafos de Santander, Cádiz y Alicante.

Después concibió Ibáñez el proyecto, que realizó con presteza, de unir geodésicamente la Península con las islas Baleares. Esta operación interesante, para la cual fué preciso construir algunos aparatos nuevos, entre otros unos poderosos reflectores que permitiesen la observación nocturna a larga distancia, se efectuó en los años 1865 a 1868.

Las relaciones íntimas que existen entre la Metrología y la Geodesia explican que la Asociación geodésica internacional, fundada para combinar y utilizar los trabajos geodésicos de los diferentes países, a fin de llegar a una nueva y más exacta determinación de la forma y dimensiones del Globo, tuviera que ocuparse en la unificación de las unidades de medida empleadas. Ocurría con frecuencia que, ocupados los geodestas en combinar los arcos medidos en los diferentes países y en unirlos a las triangulaciones próximas, se encontraban con la dificultad de la incertidumbre que reinaba en las ecuaciones de las diversas unidades de longitud.

Se decidió entonces, para hacerlas comparables entre sí: 1.º Proponer la adopción del metro como unidad geodésica. 2.º Crear un metro prototipo internacional que difiriese lo menos posible del metro clásico. 3.º Dotar a todos los países de patrones idénticos. 4.º Determinar de la manera más exacta posible las ecuaciones de todos los patrones empleados en Geodesia con relación a este prototipo y, finalmente, para dar forma práctica a todas estas resoluciones en proyecto, rogar a los gobiernos respectivos que reuniesen en París una Comisión internacional del metro.

Esta Comisión se convocó en 1870, pero forzada por la guerra de aquel año, no pudo reunirse hasta el año 1872. Elegido Ibáñez presidente de esta Comisión, tuvo que vencer con firmeza y tacto todos los obstáculos que se oponían a la realización completa de las decisiones de la Comisión, y, sobre todo, las que surgían de la creación de una Oficina internacional de pesas y medidas. Los gobiernos respectivos, convencidos finalmente de la utilidad de tal institución en interés de la ciencia, de la industria y del comercio, se decidieron a convocar en la primavera de 1875 la conferencia diplomática, que terminó en 20 de mayo del mismo año.

Tanto por su gran competencia científica como por su tacto diplomático, el general Ibáñez, que representó a España, contribuyó en gran parte al feliz resultado obtenido que debía asegurar a más de 20 estados de ambos mundos, con una población de 460 millones de almas, la posesión de un sistema de pesas y medidas métricas único, de una precisión desconocida hasta entonces y que ofrece todas las garantías de inalterabilidad.

Después de haber sido nombrado en 1870 subdirector de Estadística y director de los trabajos geodésicos, Ibáñez tuvo la gran satisfación de ver publicado, siendo ministro de Fomento Echegaray, el decreto de 12 de septiembre de 1870, que creaba a sus instancias y con arreglo a sus planes, el Instituto geográfico, del cual fué nombrado director. Todos los gobiernos que se sucedieron en España le confirmaron en este puesto y favorecieron el desarrollo de esta institución, que en el año de 1873 se amplió y reformó bajo el título de Dirección general del Instituto geográfico y estadístico de España. Muy pocas instituciones de esta clase tienen un plan tan vasto, pues abarca a la vez la Geodesia, la Topografía general, las nivelaciones de precisión, la Cartografía, la Estadística y, en particular, los censos de población y electoral y, por fin, el servicio de pesas y medidas. Su organización ha servido total o parcialmente de modelo a las de otras instituciones análogas de diversos países.

Entre las numerosas ventajas que se obtienen de las asociaciones científicas internacionales, no es la menor la de las relaciones personales y el cambio de ideas que facilitan entre los sabios de diversos países que a ellas concurren. Tal ocurrió entre los representantes de España y Francia, que acariciaban y creían factible ambos la idea ya concebida por Biot a fines del siglo XVIII, de hacer la unión geodésica de los dos continentes de África y Europa, enlazando las triangulaciones de España y Argelia por un cuadrilátero gigantesco determinando los azimutes recíprocos y las diferencias de longitud entre los vértices españoles y argelinos. Esta operación geodésica, tal vez la más importante que hasta la fecha se ha realizado, se hizo aprovechando todos los recursos técnicos modernos, en especial la luz eléctrica, que resolvió el problema de hacer visibles las señales nocturnas a distancia, que excedía de 270 kilómetros entre Filhaoussen (Argelia) y Mulhacén (España); pues durante el día, como pudo comprobarse en 1878, la luz solar emitida por los heliotropos era insuficiente para atravesar las brumas secas formadas por las

Digitized by Google

arenas del desierto y las nieblas producidas por la acción del Sol sobre las altas cimas de Sierra Nevada.

Pero el empleo de la luz eléctrica necesitaba el auxilio de dínamos Gramme para su producción, y pequeños motores de vapor que debían situarse en los vértices elegidos: M'Sabiha y Filhaoussen (Argelia), y Tetica y Mulhacén (España); y siendo especialmente estos últimos de mucha elevación y difícil acceso, fué preciso empezar por construir caminos y sendas para poder transportar a sus cimas los aparatos y máquinas necesarios.

Otra grave dificultad estribaba en la duración restringida de la época de observación, que a causa de la altitud de Mulhacén (3481 metros), no podía exceder de dos meses.

Todas estas dificultades fueron vencidas gracias a la sagacidad y energía de los jefes, Ibáñez por España y Perrier por Francia, y la buena voluntad del personal subalterno de ambas naciones, contribuyendo de este modo a la realización de tan atrevida empresa, cuyo brillante resultado recompensó los esfuerzos desplegados por el personal y los sacrificios hechos por los dos gobiernos. No solamente se midieron todos los ángulos terrestres del gran cuadrilátero, sino, además, se determinaron las coordenadas astronómicas, latitudes, azimutes y diferencias de longitud entre los vértices de Tetica y M'Sabiha. De este modo se dotó a la Geodesia de un inmenso arco de 28° de amplitud que se extiende desde las islas Shetland hasta los confines del Sáhara.

Todos los pormenores de tan importante operación geodésica se publicaron en el año de 1886 en una obra titulada *Publication internationale: Jonction géodésique et astronomique de l'Algérie avec l'Espagne, exécutée en commun, en 1879, par ordre des gouvernements d'Espagne et de France, sous la direction de M. le général Ibáñez pour l'Espagne et de M. le colonel Perrier pour la France.*

Ibáñez fué elegido miembro de la Academia de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales en 1861, y al tomar posesión en 1863, leyó el discurso «Origen y progreso de los instrumentos de Astronomía y Geodesia». En los últimos años de su vida se le dió el título de marqués de Mulhacén.

Murió en Niza el 28 de enero de 1891.—A. F. L.

El Congreso de Coimbra.—En esa bellísima ciudad portuguesa, y en los días 14 a 19 de junio, se ha celebrado el décimo congreso de la Asociación española para el progreso de las ciencias, en fraternal unión con la Asociación portuguesa.

El congreso se ha dividido en las mismas secciones en que lo están dichas asociaciones, a saber: I De ciencias matemáticas. II De Astronomía y Física del Globo. III De ciencias físicoquímicas. IV De ciencias naturales. V De ciencias sociales. VI De ciencias filosóficas, históricas y filológicas. VII De ciencias médicas. VIII De ciencias aplicadas. Cada una de ellas ha celebrado sesiones independientes y el Congreso ha tenido además dos sesiones plenarias, con asistencia de todas las secciones, una de apertura y otra de clausura.

El programa de los actos del Congreso ha sido el siguiente: *Domingo, 14 de junio.*—Sesión de apertura del Congreso en el Paraninfo de la Universidad, con asistencia del presidente de la República, el jefe de su Gobierno y el ministro de Instrucción Pública y el representante oficial del gobierno español. Han asistido también al acto el ministro de España en Lisboa, los embajadores de Inglaterra y del Brasil, los ministros de Chile, Cuba y la República Argentina, y los delegados de las Asociaciones británica y francesa para el progreso de las ciencias.

El discurso inaugural del Congreso ha estado a cargo del señor don Francisco M. da Costa Lobo, director del Observatorio de Coimbra, y ha versado sobre el estado actual de la Astronomía en Portugal. El mismo día se inauguraron las exposiciones de maquinaria y aparatos, y la de arte.

Lunes 15. Por la mañana: Inauguración de las secciones y ceremonia de imposición de la investidura de Doctor *honoris causa* a los señores don José R. Carracido y don Leonardo Torres Quevedo. El primero no ha podido asistir a la ceremonia por encontrarse enfermo a consecuencia de habérsele practicado hace algunos días una delicada operación quirúrgica.

Por la tarde: Conferencia plenaria en la «Sala dos Capelos» por el señor Llanos Torriglia y, terminada ésta, visita a los establecimientos científicos.

Martes 16. Por la mañana: Trabajos de las secciones. Por la tarde: Conferencia plenaria por el señor G. Königs.

Miércoles 17. Excursiones organizadas por la Universidad a Bussaco, Figueira, Penacova o alrededores de Coimbra.

Jueves 18. Por la mañana: Trabajos de las secciones. Por la tarde: Conferencia plenaria por el señor vizconde de Eza.

Viernes 19. Por la mañana: Trabajos de las secciones: Por la tarde: Conferencia por el profesor señor Bento Carqueja y, terminada ésta, sesión de clausura del Congreso.

Además de los actos puramente científicos que hemos enumerado, los congresistas han sido obsequiados con recepciones, banquetes, etc., como es costumbre.

Sin duda recordarán nuestros lectores que ya en el Congreso de Salamanca se decidió que el primer Congreso de la Asociación que se celebrara en España, se reuniese en la ciudad de Cádiz.

De los discursos y trabajos del Congreso daremos cuenta en otros números.

Visita de dos dirigibles italianos.—El 31 de mayo último visitaron la ciudad de Barcelona los dirigibles italianos «Esperia» y «Nobile 1» para entregar un mensaje del rey de Italia al rey de España,

Digitized by Google

hospedado por aquellos días en el real palacio de Pedralbes.

El «Esperia» es el antiguo zepelín alemán que se llamó «Bodensee», nombre alemán del lago de Constanza. En IBÉRICA, vol. XIII, n.° 316, pág. 121, pueden ver nuestros lectores las características de esta aeronave, destinada cuando izaba bandera alemana, principalmente, al turismo aéreo. El «Nobile 1», es un semirrígido muy airoso, movido por tres motores, todo él de construcción italiana.

El «Esperia» y el «Nobile», después de varios aplazamientos impuestos por el régimen meteorológico salieron el primero, de Roma, a las 11, y el segundo, de Florencia, a las 8 de la noche del 30 de mayo, para reunirse sobre media noche por encima de Córcega y seguir juntos su ruta aérea, hasta que a la altura de las islas Hyères los separó un anticiclón formado en el golfo de León.

Poco después de las 7 de la mañana del día 31, desde el aeródromo de la Volatería (cuya estación de T. S. H. estuvo toda la noche en comunicación con los dirigibles y con el *hangar flotante* «Dédalo», que en aguas españolas vigilaba la marcha de las aeronaves) se divisó la silueta del zepelín «Esperia», que poco después quedaba anclado a mano, es decir, a fuerza de brazos y sin amarre posible, ejecutando con facilidad una maniobra que hubiera podido ser peligrosísima.

No mucho tiempo después y con mayor rapidez que el «Esperia» ejecutó igual maniobra el «Nobile», quedando ambos dirigibles por breve tiempo anclados en el aeródromo de la Volatería (véanse los grabados de la portada).

El «Esperia», según afirma el señor Ruíz Ferry, estuvo a punto de ser vendido a España, y acaso fuera hoy nuestro si no estuviese prohibido—durante las negociaciones parecía haberse olvidado—enajenar los efectos entregados como indemnización de guerra.

Visitados ambos dirigibles por S. M. el Rey que se trasladó de su real palacio al aeródromo de la Volatería, aquella misma mañana emprendieron el viaje de vuelta con diferencia de media hora uno de otro.

Nuevos buques de guerra.—En el *Ferrol*, en el dique Reina Victoria Eugenia, donde verificó hace algunos días sus pruebas de estabilidad, fué entregado a la Armada, el 22 del pasado mayo, el nuevo crucero *Blas de Lezo*, construído por la Sociedad española de construcción naval (IBÉRICA, vol. XX, n.° 487, pág. 55).

El acto revistió gran solemnidad y fué presidido por el capitán general del departamento, almirante Enríquez; el momento de izar la bandera a popa de la nave resultó emocionante.

En *Cartagena* tuvo lugar asimismo la entrega del cañonero *Dato* a la marina, con parecida solemnidad. Este nuevo buque desplaza 1335 toneladas, y sus características son: eslora, 77'3 metros; manga, 10'23 metros; puntal, 5'45 metros; velocidad, 15 millas.

América

Chile.—*La viticultura.*—La viticultura, que desde hace ya tiempo constituye una de las más florecientes industrias agrícolas de Chile, ha alcanzado considerable desarrollo en estos últimos años, y a ella se dedican importantes sumas, tanto nacionales como extranjeras. El cultivo de la vid junto con la producción de vinos, es una industria que ofrece en Chile, desde algunos años a esta parte, muy lisonjero porvenir.

La vid se cultiva en áreas muy extensas, que incluyen las provincias de Santiago, Valparaíso, Aconcagua, O'Higgins, Colchagua y Curicó, donde las condiciones del clima son muy parecidas a las de los países de Europa que más se distinguen en aquel cultivo. En 1914 había en Chile unas 60000 hectáreas dedicadas al cultivo de la vid, y actualmente se calcula que llegan a unas 80000, que producen cada año unos 6 millones de hectolitros de vino, semejante a algunas clases muy apreciadas del continente europeo, tales como el de Jerez, Oporto, Borgoña y algunas variedades de vinos tintos.

Los vinos de Chile gozan de excelente reputación en toda América del Sur, y de ellos se hace considerable demanda; y si bien la mayor parte del vino producido en Chile se consume en el mismo país queda todavía una importante cantidad para la exportación, de tal manera que esta nación se va convirtiendo en un formidable rival de las comarcas vinícolas de Europa. Los vinos de Chile, no solamente son de excelente calidad sino que su precio resulta económico, especialmente si se compara con el de los europeos. El propósito de los viticultores chilenos es extender la importación a los Estados Unidos de Norteamérica, Australia y quizá hasta Europa, por lo cual, a la vez que van mejorando la calidad, procuran conservar bajos los precios, para competir ventajosamente con los vinos que más fama han alcanzado en los mercados.

Al mismo tiempo, va tomando incremento la exportación de uva, de tal modo que se envían no pequeñas cantidades a los Estados Unidos de Norteamérica; y como llega a dicha comarca en época en que no se encuentra uva de otras procedencias, alcanza pronta venta y a un precio muy remunerador. Se cree que podrá también exportarse uva a Europa, que llegaría a nuestro continente a principios de primavera, época muy a propósito para su venta. Esta exportación de uva fresca, así como también la de uva pasa, es una industria que ofrece asimismo muy buen porvenir, por todo lo cual, ensanchando su producción y mejorando la calidad de sus productos, está llamado Chile a ser uno de los principales centros viticultores del mundo, el cual podrá ponerse en parangón con los mercados europeos de España, Francia y Portugal, así como con los de Australia, país que ha llegado también a ser un importante productor de vinos.

Digitized by Google

Crónica general

Conferencias internacionales de esperanto en París (*).—*Día 16 de mayo.*—La tercera sesión ordinaria de la Conferencia científica esperantista empieza a las diez de la mañana del 16 de mayo, bajo la presidencia del teniente coronel Inglada.

Se lee y aplaude calurosamente un telegrama en que la Federación de esperantistas de Bilbao saluda a la Conferencia y le desea un gran éxito.

A propuesta del señor Vanverts se abre la discusión acerca de la organización general de la Asociación científica esperantista.

El señor Stromboli insiste en que esta organización debe basarse en elementos serios y estar dotada de un secretario a sueldo. Cree que la cuota anual de los socios debe ser más elevada que la actual. En cuanto a su residencia, podría elegirse París, Ginebra u otra ciudad de grandes recursos. El señor Privat abunda en las mismas consideraciones, y juzga la cuestión que se discute como una de las más importantes de la Conferencia. Para la residencia social de la Asociación científica esperantista sólo encuentra dos capitales: Ginebra y París. La primera es el centro burocrático internacional de intercambio, donde reside la Asociación universal esperantista, que consta de 9000 miembros; pero no puede negarse que en París hay personas, como los señores Rollet de l'Isle y Rousseau, que han dedicado abnegadamente todo su tiempo libre a la administración de la asociación científica esperantista. Cree que para el funcionamiento normal de ésta se necesita un presupuesto anual de unos 5000 francos, que se elevaría a 15000 si hubiera que publicar una revista especial.

El señor Behrendt opina, como los señores Stromboli y Privat, que el tema que se discute es de gran importancia. Añade que, si se pudiera formar una lista de 1000 direcciones de ingenieros o técnicos esperantistas, la presentaría a la importantísima asociación alemana, cuyo representante es él, «Deutscher Verband technisch wissenschaftlicher Vereine», la cual se obligaría a publicarla por su cuenta, lo que sería un gran elemento de propaganda entre las sociedades técnicas e industriales. Presenta el texto de una resolución encaminada a ello. El señor Stromboli opina que es fácil formar dicha lista.

Después de una larga discusión en que intervienen los señores Stromboli, Privat, Kamaryt, Bujwid, y Atanasov, se fijan las cuotas que han de satisfacer anualmente los miembros de la Asociación científica esperantista, que son las siguientes: Miembros ordinarios, 50 francos franceses; vitalicios, 800. Corporaciones: por un año, 100 francos; por veinte, 1500 fr.

El doctor Corret pide la palabra para indicar la presencia en la sala del señor Belin, ilustre inventor de la teleautografía, que hace dos semanas ha presidido tan brillantemente el Congreso internacional de los aficionados a la T. S. H. y se hace intérprete suyo al declarar cuán impresionado se siente el señor Belin al comprobar la facilidad con que todos los extranjeros presentes se expresan y comprenden en esperanto, y la rapidez con que se deciden las cuestiones después de una discusión precisa.

El presidente suspende la sesión, por lo avanzado de la hora, y queda para ser discutida por la tarde la propuesta del señor Behrendt.

La última sesión de la Conferencia científica se abre a las tres de la tarde del 16 de mayo, bajo la presidencia del señor Isbrücker.

El doctor Corret presenta algunos ejemplares de la revista inglesa «Experimental wireless», que contiene resúmenes en esperanto de los artículos que publica, y deposita en la mesa algunos ejemplares de su obra reciente «Vocabulario de radio», editado por la casa Chiron, en 6 lenguas, una de las cuales es el esperanto.

El profesor de Montevideo, don Enrique Legrand, lee un informe acerca de la difusión del esperanto en el Brasil, y de las medidas que en su favor ha adoptado el gobierno. Se dan cursos obligatorios de esperanto en la Asociación de empleados de comercio de Río de Janeiro, que cuenta más de 24000 miembros. También se da un curso del idioma internacional en el Centro de empleados de comercio de San Luis. La Liga esperantista brasileña, que representa el señor Legrand, ha logrado la adhesión al esperanto y a la presente Conferencia, de las siguientes asociaciones: Sociedad de Geografía, Facultad de Derecho de la Universidad, Academia comercial y Sociedad de radio de Río de Janeiro, Club de ingenieros, Sociedad de Medicina y Cirugía, Instituto brasileño de Historia y Geografía, Sociedad de Agricultura, Sociedad brasileña de Piscicultura y Oceanografía, Asociación de la prensa brasileña, Facultad de Filosofía, Instituto brasileño de Contabilidad, Asociación botánica brasileña, Instituto de instructores militares y Academia brasileña de Odontología. Una salva de aplausos premia la importante comunicación del señor Legrand, quien acaba de publicar la traducción en esperanto versificada del «Alcalde de Zalamea» de Calderón de la Barca.

El presidente pone de nuevo a discusión la proposición del señor Behrendt, examinada ya en la sesión matinal. Después de algunas observaciones de los señores Brossier, Behrendt y del presidente, se aprueba por unanimidad.

El presidente abre la discusión general acerca del proyecto de estatutos de la Asociación científica esperantista, que ha sido publicado en el número de enero de 1925 del órgano de la Sociedad. Después de una discusión general en que toman parte el presidente y los señores Stromboli, Orengo, Brossier, doctor Briquet, teniente coronel Inglada, Masny, Poncet y Cart, se aprueban los estatutos en su forma primitiva, con la modificación de que en el artículo 1.° se dice que el objeto de la Asociación, no es sólo aplicar el esperanto a la ciencia, sino propagarlo tam-

(*) Véase IBÉRICA, número 582, página 372.

Digitized by Google

bién; y la relativa a la clase de miembros y cuotas que han de satisfacer, según se aprobó en la sesión precedente. El artículo VI queda admitido en la siguiente forma: La Asociación será administrada por un Comité compuesto de 6 a 10 miembros, elegidos por 4 años, y renovados por mitad de dos en dos. El artículo XIII queda suprimido.

Aprobados los estatutos, el señor Brossier manifiesta su opinión de añadir un artículo especial en que se encargue al Comité de editar cada año y distribuir entre los miembros una lista general de los socios con la profesión y dirección de cada uno. El presidente declara que esta propuesta podría simplemente revestir la forma de una recomendación, y así se aprueba por unanimidad.

El señor Stromboli propone que el Comité provisional actual inicie la elección del definitivo y el señor Isbrücker insiste en que los señores Rollet de l'Isle y Rousseau continúen como presidente y secretario, respectivamente, del nuevo. Los señores Rollet de l'Isle y Rousseau manifiestan que es preferible dejar al mismo Comité la elección y designación de cargos de su Junta directiva.

El presidente declara que, a juzgar por las gestiones practicadas por el señor Privat, no es ahora ocasión oportuna de discutir la cuestión II del programa, relativa a la Comisión e Instituto de cooperación intelectual de la Sociedad de las Naciones, y se decide por unanimidad suprimir esta cuestión en el programa de la asamblea.

Inmediatamente se pasa a la discusión de la parte 4.ª, relativa a los vocabularios técnicos. El secretario lee su informe oficial, y el señor Rollet de l'Isle añade algunas aclaraciones. El señor Behrendt propone que, para establecer los vocabularios técnicos esperantistas, se tomen como base de discusión los diccionarios Schlomann, tan conocidos entre los técnicos. Se aprueba esta propuesta, después de una discusión en que toman parte los señores Stromboli, Orengo y Tiard. Éste declara que, con la colaboración de unos 15 extranjeros especializados, ha traducido ya al esperanto el tomo 8.° de dicho diccionario. El señor Orengo manifiesta la necesidad de que los encargados de establecer los vocabularios técnicos estén en relación, pues hay términos que pertenecen a la vez a distintas ciencias o ramas; queda en pie la cuestión de buscar los fondos necesarios para publicar dichos diccionarios. El señor Behrendt declara que él encontrará los fondos cuando llegue el momento oportuno.

El doctor Corret manifiesta que en lo que respecta a la radio no hay problema alguno, pues conoce un editor francés dispuesto a encargarse de los gastos de la edición de un diccionario completo de radio, y ruega que las personas a quienes interese esta cuestión le escriban directamente.

El señor Rollet de l'Isle da cuenta de un método ideado por él para la enseñanza del esperanto a los sabios y técnicos.

Se aprueba por unanimidad la cuarta resolución relativa a los diccionarios técnicos, que dice: La Conferencia aprueba los métodos actualmente empleados para la elaboración de los *vocabularios técnicos*. Invita a que los esperantistas aporten su más activa colaboración a la sección encargada de este trabajo, ofreciéndose sobre todo para dirigir la redacción del vocabulario de su especialidad. Les invita a que traten de decidir a las asociaciones nacionales o internacionales a que pertenezcan o a los congresos internacionales a que asistan, a establecer el vocabulario internacional de su especialidad, lo que facilitaría la elaboración y publicación del vocabulario correspondiente en esperanto.

Terminada la discusión de la orden del día, el señor Inglada propone se dé un voto de gracias a los señores Rollet de l'Isle y Rousseau, presidente y secretario, respectivamente, de la Comisión organizadora, por la considerable y acertada labor que han desarrollado, y así se acuerda unánimemente entre grandes aplausos.

El presidente, señor Isbrücker, propone a la Conferencia emitir un voto favorable al curso de verano en esperanto que se ha de celebrar en Ginebra a fines de julio próximo. Se acepta por unanimidad el siguiente texto: «La Conferencia aprueba la idea de un curso universitario de verano en esperanto, que se celebrará en Ginebra durante el XVII Congreso universal de esperanto. Le desea un éxito completo y expresa el voto de que esta clase de manifestaciones científicas se repitan en igualdad de circunstancias».

El señor Isbrücker dirige unas sentidas palabras de despedida, y la asamblea termina su labor en medio de grandes aplausos y un entusiasmo indescriptible.

* * *

La Conferencia para el empleo del esperanto en el comercio y en la industria ha celebrado a las mismas horas que la científica, sus sesiones en la Feria de París, bajo la presidencia del señor André Baudet.

En ellas el señor Balkanyi, delegado de la Feria de Budapest, ha presentado un informe acerca de la edición de las guías en esperanto, y ha comunicado que la Oficina municipal del turismo de Budapest acaba de publicar en esperanto una de dichas guías.

Varios delegados han pedido que los gobiernos de los distintos países ratifiquen la recomendación hecha unánimamente por la Liga de las Naciones, el 21 de septiembre último, y por la Cámara de comercio de París, de que se conceda al esperanto el trato y tarifas de lengua clara en las relaciones telegráficas y radiotelegráficas.

Por la tarde se ha celebrado un concurso internacional de dactilografía en esperanto, organizado por la Asociación Descartes, y los congresistas han visitado después la Feria de París.

* * *

A las ocho y media de la noche los congresistas, en número de unos doscientos, se reúnen en fraternal banquete en el restaurant de la Feria de París.

Digitized by Google

Después de un discurso en francés del señor Baudet y de la contestación del señor Leonard, el presidente del Comité central esperantista, señor Privat, pronuncia un bellísimo discurso en esperanto, en tono festivo. Declara los grandes méritos esperantistas del señor Baudet, a quien felicita, y le hace entrega de la insignia esperantista, porque—añade—«vi sukcesis vian ekzamenonl» (V. ha aprobado el examen). El señor Privat le prende la insignia esperantista en medio de una gran ovación. Otra no menos entusiástica sigue, cuando le entrega la insignia al señor Henry, diciéndole también: «vi sukcesis vian ekzamenon». Por último, se dirige al señor Leonard, y presentándole la insignia esperantista, le dice que para que no tenga celos de los señores Baudet y Henry, aunque no ha estudiado aún el esperanto, confiando en que lo aprenderá con mayor lucimiento, si cabe, le otorga la insignia *a crédito*. Una salva de aplausos premia el ingenioso discurso del señor Privat. Después, los brindis, en número de treinta, se van sucediendo sin interrupción. Brinda primero el señor Bujwid, por Polonia, después el señor Inglada, por España, el señor Kenn, por China, etc.

Cuando parecía que nada ya podía aumentar el entusiasmo de los congresistas, hay un instante de máximo interés, y es cuando el señor Henry se levanta y en esperanto correctísimo lee la disposición del Gobierno francés, que viene a decir poco más o menos: «vidante la grandan utilecon kaj universalan uzadon de la lingvo internacia, oni alprenas esperanton kiel lingvon claran por la rilatoj telegrafaj kaj radio-telegrafaj». Esta declaración de haber sido adoptado el esperanto como lengua clara en las relaciones telegráficas se aplaude frenéticamente.

El domingo 17 los congresistas visitan la Exposición de artes decorativas, y con este festejo terminan los actos de las dos conferencias esperantistas.

Por el relato que hemos hecho, se comprenderá la suma importancia de sus resultados; durante las sesiones ha reinado gran cordialidad entre los congresistas, a quienes el esperanto ha hecho olvidar el país a que pertenecían; las discusiones se han llevado al cabo con la mayor corrección y con rapidez extraordinaria, pues todos empleaban una misma lengua y la intercomprensión resultaba perfecta.

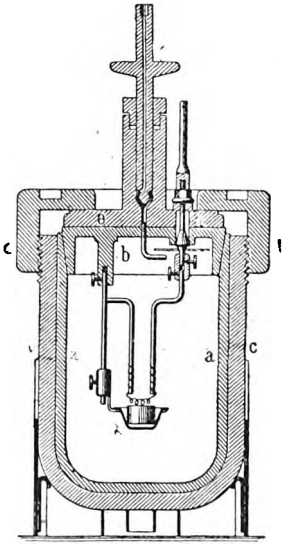
¡Qué espectáculo tan distinto al de otros congresos a que hemos asistido, en que se pronunciaban discursos en varios idiomas, que había que traducir constantemente; y a pesar de ello, sin que la comprensión fuera perfecta y sin que en las cuestiones científicas se pudiera argumentar con la rapidez y seguridad que da el dominio del idioma nativo! Las conferencias esperantistas parecían celebrarse entre individuos de una misma nación y no se advertía la torre de Babel de otros congresos, por ejemplo, el de la T. S. H., que provocó la dimisión de su presidente.

El esperanto nos servía de idioma único, y al borrar las murallas linguísticas que impiden la intercomprensión de los pueblos, sentíamos la evocación del inventor del esperanto: La popoloj faros en konsento, Unu grandan rondon familian... Los pueblos, de común acuerdo, sólo constituirán una gran familia...

VICENTE INGLADA,
Miembro de la Academia Esperantista.

París.

Un nuevo tipo de bomba calorimétrica.—Durante unas experiencias sobre ciertas reacciones de carácter explosivo, estalló, el 16 de diciembre de 1918, la bomba calorimétrica del Colegio de Francia, que había sido construída por Berthelot en 1885.



La bomba calorimétrica del Colegio de Francia

La destrucción de este aparato representaba una sensible pérdida para la ciencia francesa, puesto que en un período de más de 30 años había sido empleada por gran número de termoquímicos para determinar los calores de combustión, y en la fecha en que se destruyó representaba aún un incomparable instrumento de trabajo. Por fortuna, existían algunos modelos, de menor tamaño, distribuídos por varios laboratorios de Francia y de otras naciones, y en especial uno muy semejante, en Meudon, en el laboratorio de Daniel Berthelot.

M. Ch. Moureu, en cuyo laboratorio estalló aquella bomba, ha construído un modelo para reemplazarla, que describe en nota presentada a la Academia de Ciencias de París, sesión de 23 del pasado febrero.

Este modelo construído por Moureu tiene algunas diferencias con el aparato destruído, debidas principalmente a que la bomba de Berthelot tenía la caja de acero *c* (véase la figura adjunta) protegida interiormente por un revestimiento *a*, *b*, muy grueso de platino, que pesaba 1 300 gramos, ya que en aquella época este metal costaba algo menos que el oro. En la bomba construída ahora se ha conservado el revestimiento de platino, único metal que es realmente inatacable durante el curso de las combustiones, pero se ha procurado disminuir todo lo posible la cantidad empleada. Para ello, tuvo que desecharse la forma dada por Berthelot al cierre de su bomba, y en lugar de una cabeza *b* ajustada por frotamiento, sistema de cierre que necesitaba un importante peso de platino, se recurrió a un cierre especial con juntura de plomo y collarete.

Después de muchos tanteos, durante los cuales se produjeron varios accidentes, uno de ellos bastante grave, pudo reducirse notablemente el diámetro de la abertura, con objeto de disminuir los efectos de la presión sobre la tapadera. El cuerpo de esta nueva bom-

Digitized by Google

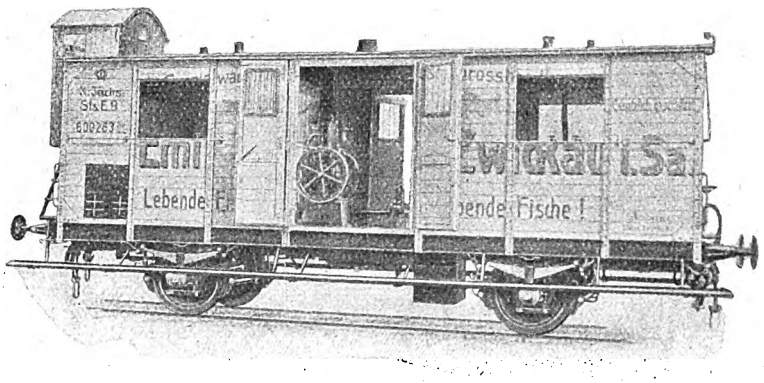
ba no presenta, como el de la antigua, una forma cilíndrica, sino más bien la de una botella de cuello largo.

La reducción de la cantidad de platino empleada, debida a esta modificación del cierre, no se consideró aún suficiente, y con objeto de disminuirla más se reemplazó el antiguo revestimiento *a*, constituído por una gruesa hoja de platino, por tres capas íntimamente unidas, una de 0'2 milímetros, de platino, otra de 0'4 mm. de oro, y la tercera de 0'4 mm. de cobre, habiendose laminado cuidadosamente el conjunto de manera que formase una sola hoja, aplicada exactamente a la pared interior del cuerpo de la bomba.

De este modo se obtuvo un revestimiento grueso y resistente, que gracias a la capa de cobre se suelda perfectamente al acero (cosa que no hubiera podido obtenerse directamente con el oro), y que, en virtud de la capa de platino reforzada con la de oro, da un revestimiento completamente inatacable. La cantidad de platino quedó reducida a 128 gramos, o sea a algo menos de la décima parte.

Los estudios para la construcción y empleo de esta nueva bomba han llevado a M. Moureu a realizar un estudio de conjunto acerca de los métodos calorimétricos. Éstos han sido perfeccionados, y se han modificado los calorímetros para disminuir los cambios de calor con el exterior y para reducir al mínimo las correcciones, inciertas hasta ahora, de enfriamiento y de recalentamiento.

Con estas modificaciones en la bomba y el equipo perfeccionado que funciona en el laboratorio de Termoquímica del Colegio de Francia, se pueden determinar las constantes calorimétricas de las diferentes combustiones hasta una milésima de aproximación.



Vagón para el transporte de pescado vivo

Vagón especial para el transporte de pescado vivo.—Este modelo de vagón, de que da idea la figura adjunta, ha sido construído por la *Wagenfabrik Werdau A. G.*, y está destinado a una empresa de ferrocarriles alemana; su objeto es surtir de pescado fresco y en condiciones inmejorables, a los habitantes de las localidades demasiado alejadas de la costa.

Su aspecto exterior y dimensiones son muy parecidas a las de un vagón de mercancías ordinario de dos ejes, de las redes alemanas. Tiene aparato para el frenado a mano; y para poderlo incluir, si conviene, en los trenes rápidos, trae además freno neumático y tubería de paso para la conducción de vapor. Lo que le distingue son los cuatro viveros o depósitos de plancha galvanizada, cada uno de los cuales contiene cuatro metros cúbicos de agua, donde los peces, en cantidad considerable, pueden vivir durante muchos días, gracias a las disposiciones particulares adoptadas para remover y airear el agua, y refrescarla cuando convenga. Dos de los depósitos, separados entre sí por un tabique perforado, se hallan instalados en un extremo del vagón, y los otros dos en el otro extremo.

Una bomba rotativa está aspirando continuamente el agua de los depósitos y la devuelve a los mismos en forma de chorros finísimos, con lo cual se airea, se remueve y se refresca a la vez. Pero además, se puede oxigenar el agua cuanto convenga, por medio de tubos agujereados inmergidos en el fondo de los depósitos, por donde sale en burbujas el aire inyectado por un compresor. Para el funcionamiento de bomba y compresor hay un motor de bencina que lleva provisión de combustible para 12 horas, y mueve además una pequeña dínamo para el alumbrado. La renovación del aire ambiente está asegurada por medio de seis ventiladores montados en el techo. Cuatro aberturas laterales permiten efectuar las maniobras necesarias para el trasvasado de los peces. Hay finalmente un cuarto y cama para el conductor, y armario para ropa y herramientas.

Este interesante vehículo ha sido puesto ya en servicio, y la experiencia ha demostrado que cumple perfectamente con el objeto a que ha sido destinado.

El VIII Congreso internacional de Psicología.—En el VII Congreso internacional de Psicología, celebrado en Oxford en 1923, se acordó que el siguiente se celebrase en los Países Bajos, y se nombró un Comité organizador constituído por G. Heymans, presidente; E. D. Wiersma, vicepresidente; F. Roels, primer secretario; H. J. F. W. Brugmans, segundo secretario; L. Bouman, G. van Wayenburg y H. Zwaardemaker. La primera circular, recientemente emitida por este Comité, comunica las siguientes decisiones: El congreso tendrá lugar en Groninga del 6 al 11 de septiembre; el número de congresistas se limitará solamente a 200 psicólogos conocidos y algunos otros que según el parecer del Comité serán invitados. Los psicólogos que no hayan recibido invitación y deseen asistir al Congreso, pueden dirigirse al primer secretario. La contribución por el título de congresista será de 15 florines (=25 sh., 30 fr. suizos, 25 R. M.). Los con-

Digitized by Google

gresistas si lo desean, podrán ser alojados en casa de los habitantes de Groninga. Las lenguas oficiales del Congreso serán el francés, el alemán y el inglés.

Durante los días del Congreso, las mañanas se dedicarán a la discusión de problemas actuales, basada en los trabajos presentados que habrán sido compuestos por hombres peritos, y que se habrán hecho circular con antelación entre los congresistas.

Las tardes se consagrarán a un número limitado de conferencias hechas por algunos miembros del Congreso.—F. M.ª P., S. J.

VI Congreso internacional de fotografía.—Del 29 del corriente al 4 del próximo julio se celebrará en París el VI Congreso internacional de fotografía, que coincidirá con la conmemoración del 1.er centenario del descubrimiento de este arte. Los anteriores congresos se han celebrado en París (1889 y 1900), Bruselas (1891 y 1910) y Lieja (1905).

El actual se celebra bajo la dirección de la Comisión permanente de los congresos internacionales de fotografía, y los auspicios de varias sociedades fotográficas de Francia, Bélgica, Inglaterra, etc. Se le ha dividido en cuatro secciones: científica, técnica y artística, histórica, cinematográfica.

Durante el Congreso se darán varias conferencias: el día 2 de julio se conmemorará en el gran anfiteatro de la Sorbona el centenario del descubrimiento de la fotografía, y el día 4 se inaugurará una exposición retrospectiva de fotografía, en el local de la *Société française de photographie.*

Deterioro y destrucción de las obras de hormigón por agentes químicos.—En la 28.ª Asamblea de la *Deutscher Beton Verein* que ha tenido lugar en los día 23 a 25 de febrero pasado, se han dado varias interesantes conferencias. El doctor Goebel, ingeniero jefe de la *Badische Anilin und Sodafabrik* de Ludwigshafen, ha tratado en la suya del interesante tema del deterioro y destrucción de las obras de hormigón bajo la acción de determinados agentes químicos. Después de estudiar detenidamente la beneficiosa influencia de una selección cuidadosa de los materiales componentes, y de ver que a pesar de conseguirse bastante por esta vía en lo referente a proteger las obras contra las corrosiones, dice que tales precauciones resultan aún insuficientes en la práctica y llega a la consecuencia de que es necesaria una protección de orden constructivo en la que el elemento protector se deslinde de los elementos resistentes, con objeto de que los cimientos, pilares, etc., no sufran la acción de los agentes destructores.

Presenta como ejemplo un caso práctico que deseamos citar, pues puede resultar instructivo para nuestros constructores, que en muchos casos tropiezan en la práctica con dificultades análogas.

Un edificio de hormigón sufría en sus cimientos la acción de aguas subterráneas sumamente cargadas de yeso, cuyo nivel subía y bajaba periódicamente. Las partes de la obra sometidas a la acción intermitente del agua selenitosa se deterioraron rápidamente. En cambio, otras partes de la misma obra sumergidas constantemente dentro de una corriente de agua igualmente cargada de sulfato cálcico permanecieron intactas. La solución adoptada para evitar la destrucción comenzada fué (una vez reparados los deterioros producidos) construir unos muros de ladrillo, en forma de cerramiento alrededor de los cimientos atacados, de manera que, formando una coraza de protección, no dejasen llegar a éstos el agua selenitosa de nivel variable. Entre esos muros y los cimientos quedaba un espacio hueco de 50 cm., que fué sencillamente rellenado de barro.

Este ejemplo puede contribuir a inducir a nuestros arquitectos y constructores a emplear en muchos casos, contra los agentes químicos destructores, más bien una protección basada en soluciones de orden constructivo que soluciones de índole química, las cuales, lo mismo que enlucidos, barnices y otros paliativos análogos, suelen retardar, pero no logran nunca impedir del todo, el efecto destructor de la acción pertinaz de los agentes químicos naturales o artificiales.

Albino Haller.—El día 1.º del pasado mayo falleció el eminente químico Albino Haller, víctima de una enfermedad contraída a consecuencia de un accidente de laboratorio.

Había nacido el 7 de marzo de 1849 en la pequeña población alsaciana de Felleringen. Hijo de modesta familia, trabajó de joven en el taller de carpintería de su padre, pero como resultado de las conferencias que éste tuvo con un farmacéutico de la vecindad, dejó su pueblo natal para seguir la carrera de Farmacia en Münster, donde gracias a la protección de los hermanos Aquiles y Leon Gault, pudo alcanzar el título de bachiller en Farmacia. Al estallar la guerra franco-prusiana de 1870, entró como voluntario en el ejército francés y fué destinado al servicio sanitario en el hospital de Lyon. Cuando después de terminada la guerra el profesorado de la Universidad de Estrasburgo se trasladó a Nancy, Haller obtuvo en esta última ciudad el título de farmacéutico en 1873. Como ocurre a menudo, los estudios de Farmacia elevan con facilidad a los de Química pura, y así le sucedió a Haller, que pronto se dió a conocer como notable investigador en esta rama de la ciencia, y tomó el grado de doctor en París en 1879. En 1885 fué nombrado profesor de Química en la Universidad de Nancy; en 1898, profesor de Química orgánica en la misma Universidad, y en 1899 sucedió a Friedel en la cátedra de la misma ciencia en la Sorbona, cátedra que desempeñó hasta el año pasado, en que se le jubiló por razón de la edad.

En sus investigaciones de Química pura, se dedicó especialmente al difícil problema del alcanfor, y de él hizo surgir toda una nueva serie de compuestos químicos. Entre éstos le dan una riquísima cosecha los ciánicos, que le llevan al estudio de los de la serie

Digitized by Google

grasa y aromática, de los que dedujo dos grupos de ácidos aberrantes y la síntesis de diversos cuerpos, particularmente la del ácido cítrico, considerada por Schutzenberger como una obra magistral.

Ha publicado importantes trabajos sobre las antronas, las indanonas, etc.; y sugirió la idea de que los alcoholes pueden obrar sobre los esteres en presencia del ácido clorhídrico, del mismo modo que obra el agua, y mostró que la reacción produce un cambio del radical hidrocarburado en el ester. Se le deben también notables trabajos acerca del poder rotatorio de los compuestos orgánicos sobre el plano de polarización.

En su afán de asociar la ciencia con la industria, fundó el Instituto químico de Nancy, que sirvió de modelo a otros fundados en diversas ciudades de Francia; y dió notable impulso a la Escuela municipal de Física y Química de Nancy, de la que fué elegido director en 1905.

Durante la guerra de 1914-1918 fué nombrado presidente del comité francés de explosivos, y con su actividad y experiencia prestó entonces a Francia importantes servicios.

En 1900 fué elegido académico de la Academia de ciencias de París, de la que fué presidente en 1923; también presidió en varias épocas la Sociedad química francesa. En 1917, la Real sociedad de Inglaterra le concedió la medalla Davy, y otras corporaciones le agraciaron también con importantes distinciones.

Estación para observaciones de la constante solar.—La Sociedad nacional geográfica norteamericana, en colaboración con la *Smithsonian Institution*, de Washington, tratan de establecer una estación, en un paraje convenientemente elegido, para realizar observaciones diarias de la constante solar de radiación en un período de cuatro años. Para la estación que se haya elegido, saldrá una expedición dirigida por el doctor C. G. Abbot, director del Observatorio Astronómico de dicha Institución, que tanto se ha distinguido en esta clase de estudios. Se han indicado ya algunos puntos de Beluchistan, SW de África y de Marruecos, entre los considerados más convenientes.

Este proyecto es el resultado de ciertas conclusiones debidas al mismo doctor Abbot y sus colaboradores como consecuencia de varios años de observaciones de la constante solar, en las que se establece la dependencia entre los fenómenos meteorológicos de nuestro planeta y los cambios de la radiación solar.

Se espera que las observaciones que se realicen en la estación elegida, ayudarán a resolver el problema de la predicción del tiempo a mayor plazo que actualmente.

La Sociedad Nacional Geográfica ha destinado la suma de 55000 dólares para gastos de la expedición.

P. Luis Cortie, S. J.—Con vivo pesar comunicamos a nuestros lectores la noticia del fallecimiento del P. Luis Cortie, S. J., ocurrido en Londres el día 16 del pasado mayo.

El P. Cortie había nacido en Londres el 22 de abril de 1859; tenía ahora, por consiguiente, sesenta y seis años. Hizo sus primeros estudios en Stonyhurst; ingresó en la Compañía de Jesús en 1878, y fué ordenado de presbítero en 1892. Por espacio de treinta años ha pertenecido al claustro de profesores del Colegio de Stonyhurst, donde tuvo a su cargo el enseñar Física y Matemáticas, y también durante algunos años Música, a la que era muy aficionado.

Como profesor alcanzó bien pronto justa nombradía y el afecto de todos sus discípulos, con quienes conservaba relaciones de amistad, aun muchos años después de que habían pasado por su cátedra. De carácter afabilísimo y de ingenio despierto, sus explicaciones tenían fama de interesantes a la par que amenas, por lo cual se captaba en seguida las simpatías de los alumnos. Era muy solicitado para dar conferencias sobre asuntos de divulgación astronómica, y se recuerdan con sumo gusto sus frases ingeniosas y sus interesantísimos discursos.

El P. Cortie tomó parte muy activa en los trabajos del Observatorio del Colegio de Stonyhurst, mientras lo dirigió el P. Walter Sidgreaves, y a la muerte de éste, en 1919 (IBÉRICA, vol. XII, n.º 285, página 25), lo sustituyó en la dirección de aquel importante Observatorio. Sus tareas mientras trabajó en este centro, aun antes de tomar la dirección del mismo, se refieren principalmente a la relación entre las manchas solares y el magnetismo terrestre, y publicó varias interesantes memorias en los boletines de la *Royal astronomical society* y en el *Astrophysical journal.* Varias de ellas se refieren a los espectros estelares, asunto al que el P. Sidgreaves había dedicado también mucha atención.

Siguiendo la costumbre introducida por el P. Perry en el Colegio de Stonyhurst, tomó parte en varias expediciones organizadas para estudiar los eclipses de Sol. En 1905 vino a España y estuvo en Vinaroz para observar el eclipse ocurrido el 30 de agosto; en 1911 fué a Vavau, en las islas Tonga, y en 1914 a Hernösand (Suecia), donde, habiendo favorecido el tiempo las observaciones, pudo obtener hermosas fotografías de la corona solar.

En 1891, el P. Cortie fué elegido miembro de la *Royal astronomical society* de Inglaterra, y en 1894 de la *British astronomical association.* Durante 11 años, de 1900 a 1910, fué director de la sección solar de dicha Asociación, y en este cargo realizó notables trabajos relacionados con la actividad del Sol. Desde 1911 era presidente de la Sociedad astronómica de Manchester. En 1922 asistió al Congreso de la Unión astronómica internacional, celebrado en Roma, y luego estuvo en Padua donde, con ocasión del séptimo centenario de la fundación de aquella Universidad, recibió el grado de doctor honorario. Muy recientemente fué elegido presidente de la Sociedad literaria y científica de Manchester.

¡Descanse en paz el sabio y virtuoso miembro de la Compañía de Jesús!

Digitized by Google

EL CONGRESO INTERNACIONAL DE GEOGRAFÍA DE EL CAIRO

ALGUNAS IDEAS SUGERIDAS POR ESTA REUNIÓN CIENTÍFICA

En los días 1 a 8 de abril del año corriente se ha celebrado en El Cairo un Congreso internacional de Geografía, bajo el patronato de la Unión geográfica internacional y sometido a sus estatutos y a los principios fundamentales del Consejo internacional de investigaciones.

El asiento del Congreso fué en El Cairo, en la Real Sociedad de Geografía de Egipto.

Concurrieron más de treinta naciones y, por el número de asistentes, España ocupaba uno de los primeros puestos (no recuerdo si el tercero o el cuarto).

Se admitieron como lenguas oficiales el árabe (por ser la del país), el italiano, el francés, el inglés y el castellano.

Al informar a los lectores de IBÉRICA acerca de este Congreso, encuentro igual dificultad a la que hallé para rendir cuenta ante la Real academia de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales que me había honrado con su representación; porque ¿qué decir que no fuese una árida enumeración de trabajos, sin significado, a menos de hacer el análisis crítico de muchos de ellos, cosa que no creía indicada, o repetir lo que otros de los que asistieron han expresado desde diversos puntos de vista?

Por esta razón adopté el criterio de examinar en conjunto las labores del Congreso y presentar las enseñanzas que a mi juicio debe recoger España para su actuación en los sucesivos; conclusiones que resumo en el presente artículo.

Difícil es juzgar del valor absoluto de las comunicaciones presentadas, salvo en los casos extremos de interés indudable o de insignificancia manifiesta; pero sí puede afirmarse, que las que más atraen la atención son las que revisten carácter representativo de la potencia científica de un país, de la vitalidad de sus sociedades y de su cooperación a la labor mundial. Fuera de éstos debemos concretarnos al valor relativo de las comunicaciones, que para mayor claridad agruparemos del siguiente modo: Comunicaciones de particulares, correspondientes a la iniciativa de importantes sociedades, de investigación y oficiales.

Esta clasificación, algo arbitraria y subjetiva, obedece a lo advertido en este Congreso y en sus análogos; porque en aquéllos que tienen carácter de reunión de delegados (cual el de Geodesia y Geofísica habido en Madrid con tan excelente organización y resultados) los asuntos se ajustan a una marcha regular, se debaten temas ya prevenidos y siempre recaen sobre ellos resoluciones más o menos oportunas y eficaces. Pero en los congresos como éste de que trato, en que la inscripción y temas son libres, se advierte siempre enorme heterogeneidad en las comunicaciones y no es raro, dentro de la misma sección, oir hablar de asuntos que no presentan la más remota afinidad y que sólo consiguen distraer la atención del oyente. Estos defectos se refieren sobre todo a los trabajos de particulares, que a veces acuden con asuntos interesantes y de gran mérito, pero que, por lo regular, aprovechan el tema que tienen más a mano y rara vez cumplen con su principal objeto.

De mayor trascendencia son las comunicaciones del segundo grupo, las procedentes de sociedades y que suelen consistir en resúmenes de trabajos realizados, listas bibliográficas o simplemente presentación de obras. Éste es el fuerte de los países de profunda base cultural donde abundan esas agrupaciones, y su labor es fructífera y copiosa.

Las que he llamado labores de investigación (y que en el caso especial de un congreso de Geografía se refieren a las exploraciones o trabajos análogos) son, como es lógico, las de mayor mérito y más escasas.

En cuanto a los trabajos oficiales, raro es el país que no presente alguno, porque aquél donde escasean las iniciativas particulares y las de empresas, nunca se halla tan desprovisto de cultura, que su gobierno no pueda aportar algunos datos u obras interesantes.

Ahora bien, para examinar lo que a España conviene, consideremos su posición con respecto a estas varias clases de trabajos.

Si todos los presentados fuesen de positivo valor y su número agobiante, si aun los oficiales y de sociedades científicas estuvieran en proporción que correspondiese a la que de la altura científica de muchas naciones tenemos formada, entonces la labor de España sería muy ardua.

Con ser la más eficaz en nuestro país, no es suficiente ni muy cuidadosa la solicitud del Estado por esa clase de tareas; menos aun la de nuestras sociedades particulares; casi nula la labor de investigación (por ejemplo de exploraciones geográficas) y aun más reducido el número de particulares dispuestos a concurrir a tales certámenes.

Pero, si nos fijamos en la realidad, advertiremos que el número de temas de valor sobresaliente, el de obras de excepcional mérito, el de investigaciones y aun el de trabajos privados, por una causa u otra no es nunca en cantidad que pueda cohibirnos, si con tiempo y buen deseo procuramos igualarlos.

Vengamos primero al asunto de las comunicaciones oficiales. Las que presentaron en el último Congreso Francia, Italia, Inglaterra y los Estados Unidos de Norteamérica demuestran que España podría presentarlas también dentro del intervalo que separa dos congresos, en igual o mayor cantidad.

Si nos fijamos en las de sociedades de aquellos países y recordamos las similares con que cuenta

Digitized by Google

España, comprenderemos que sólo de su voluntad depende el hacer idéntico alarde.

Respecto de las comunicaciones particulares, su número ha sido en el Congreso de El Cairo comparativamente escaso y su valor muy mediocre.

Pero examinemos otro aspecto del problema: ¿Qué finalidad, qué carácter tienen estos congresos? En mi humilde opinión, sólo el de reuniones de hombres de ciencia de todo el mundo, cuyo mutuo conocimiento es convenientísimo, pero de los cuales nada fundamental se deriva. Pasado algún tiempo, se esfuma el recuerdo de los trabajos de mayor relieve que atrajeron la atención de unos pocos entendidos, y sólo queda como impresión de conjunto el del volumen aportado por cada nacionalidad. Y poniéndonos en lo práctico, si eso es lo que cada nación recoge de tales reuniones, debemos procurar que el número de trabajos que presente España sea el mayor posible.

Fijémonos en el Congreso de El Cairo; no quiero dar la cifra de las comunicaciones españolas, pero sí recordaré que ha sido esta reunión la primera de su género en que se admitió la lengua castellana. Nuestro deber era asistir a ella en gran número y presentar muchos temas en ese idioma, desconocido o casi olvidado en el mundo científico.

La representación fué nutrida y brillante en su mayoría, pero muy pocos los trabajos. No se debe culpar la no actuación de muchos de los comisionados, sino el método con que se designan.

Por lo general, varios meses después de conocida la convocatoria de un congreso, es cuando empieza el nombramiento de representantes de cada centro oficial o entidad particular, es decir, con suma demora: hoy uno y otro al cabo de un mes, los cuales, además, no suelen tener otra relación mutua que la que pudiera darles su recíproca amistad. A última hora quedan todos nombrados; si tienen voluntad y tiempo, hacen con premura un trabajo, siempre (para honra de las dotes nacionales y desdoro de nuestra previsión) mucho mejor de lo que pudiera esperarse y, al fin, se acude con tan corto número de comunicaciones que se lamenta cuando ya no es tiempo de remediarlo.

Así, pues, a mi regreso de El Cairo, expuse a la Academia estas consideraciones que ha acogido y que se propone elevar a la superioridad, a fin de que en adelante se emplee distinto método para nombrar los delegados oficiales y aun influir sobre el nombramiento de los de sociedades particulares; lo cual también induciría a muchos a presentar comunicaciones aisladas, si supiesen que el núcleo español era consistente y numeroso.

La proposición es en síntesis, que en lo sucesivo se elijan los delegados y comisionados con varios meses de anticipación y que aquéllos, bajo la dirección del centro a que corresponda (según el carácter del congreso), se reúnan con intervalos regulares y estudien la marcha de los congresos anteriores y además presenten algún tema como condición indispensable para asistir a la asamblea. En el caso en que alguno no pudiera asistir, pasaría su trabajo al que lo sustituyese.

Esta junta no diferiría de la que espontáneamente suele constituirse en el lugar del congreso (cual nos agrupamos en El Cairo todos bajo la amistosa y acertada jefatura del sub-director del Instituto geográfico, señor Galbis); sus miembros no sólo llevarían formada una idea de conjunto de lo que fueron los congresos anteriores y debía ser el venidero, sino de la posición en él de nuestro país; de lo que como tal nación debiera proponer. Además, los individuos de la junta harían propaganda entre amigos y conocidos, a fin de que el número de comunicaciones particulares fuera muy abundante. Esto es, en suma, lo que realiza la directiva de la Asociación española para el progreso de las ciencias, que después de cada reunión se preocupa de allegar trabajos para la venidera.

Uno de los modos de que continúe la iniciada ascensión del papel científico de España, es acudir a tan cultos certámenes con muchos trabajos. Su valor absoluto está en manos de cada autor y en el ambiente del país; pero su número, dentro del valor relativo, depende de la buena voluntad y organización.

PEDRO DE NOVO.
De la Academia de Ciencias.

Madrid.

LA OFICINA PSICOLÓGICA PROFESIONAL DE UTRECHT

Tal es el nombre de la institución a la que nos referíamos en el artículo anterior (1), la cual viene a ser un laboratorio de investigaciones psicológicas sobre las diversas profesiones, y un consultorio en el que se dan consejos para la elección de oficio, basados en la investigación científica de las diversas profesiones. «La oficina de profesiones tiene por fin, dicen sus estatutos, someter a una continua investigación psicológica las diversas profesiones y, en particular, dar consejos psicológicos a los obreros adultos en la elección de un oficio». Para llevar a la práctica estos dos fines, se sirven de los siguientes procedimientos: 1) proceder a la investigación experimental comparada y estadística de las enfermedades que el trabajo causa en el cuerpo humano, de las enfermedades a las que está más expuesta cada profesión y del estado moral de los trabajadores; 2) determinar las cualidades que se requieren en el trabajador para las distintas profesiones; 3) someter a un examen psicológico experimental a los trabajadores que invitados o espontáneamente se ofrezcan a ello; 4) seguir por medio de una investigación suplementaria anual la

(1) IBÉRICA, número 582, página 382.

Digitized by Google

situación psicológica de los trabajadores que fueron examinados, y esto durante todo el curso ulterior de su vida profesional; 5) comprobar científicamente los exámenes psicológicos hechos tal vez previamente por otros psicólogos especializados en el estudio de alguna profesión; 6) influir en la elección de instrumentos y máquinas, y en la instalación de los talleres, de manera que reúnan las condiciones psicológicas que requiere el bien de los obreros; 7) organizar periódicamente para el mismo fin exposiciones de material, instrumentos y máquinas; 8) crear oficinas psicológicas locales de orientación profesional, relacionándolas con la central; y por fin 9) dar a los sindicatos afiliados, y de acuerdo con las sucursales, consejos especiales acerca de las dificultades psicológicas que surjan dentro de su esfera de acción.

Vastísimo, como se ve, es este plan, el cual no se concreta solamente a dar consejos sobre la elección de una profesión, orientando las vocaciones, sino que además se extiende a la mejor organización del trabajo. Lo primero interesa directamente al obrero; lo segundo al patrono; y ambas cosas no pueden menos de redundar en bien de todos, acarreando grandes bienes a la sociedad. Salta a la vista que la realización de un plan tan vasto requería un centro bien montado, con ramificaciones o sucursales en el país, lo cual no era posible sin contar con recursos económicos nada escasos y sin abundante personal, no solamente por lo que se refiere al que ha de dirigir e investigar, sino también al que ha de servir de materia de estudio. En otras palabras: una obra como ésta requería dinero, psicólogos y sujetos de experimentación. Pues bien, la Oficina psicológica de Utrecht no ha carecido de estas tres cosas; y ha podido realizar, por lo menos en gran parte, el plan que se había propuesto. En cuanto a los medios económicos, podía contar con alguna subvención del Estado, así como también con donativos particulares; mas como estos recursos eran inciertos, la Confederación de sindicatos católicos de Holanda se encargó de sufragar los gastos. Esto mismo hizo que no faltasen sujetos de experimentación a la Oficina psicológica, pues los obreros de los sindicatos católicos, tomando la cosa como propia, se ofrecían fácilmente a las observaciones de los psicólogos. Para la dirección de las investigaciones, se constituyó un comité compuesto de un director, el P. van Ginneken, de tres miembros de la Confederación, los señores Smulders, Serrarens y Van Wélie, y de un secretario que era al mismo tiempo jefe del laboratorio psicológico.

Sería tarea muy larga ir describiendo por menudo los pasos que fueron dándose en la investigación, las dificultades que se encontraron en ella y la manera como vinieron a concretarse y establecerse los procedimientos de la institución para poder llegar a dar consejos seguros acerca de algunas profesiones. Bastará aquí indicar solamente los puntos culminantes de las investigaciones que se hicieron durante tres años, antes de que la Oficina comenzase a prestar normalmente sus servicios. Lo primero que interesaba era conocer qué es lo que había de aprovechable en las otras instituciones similares de Holanda que habían más o menos adoptado los métodos de Taylor. A fin, pues, de obtener informes precisos sobre los resultados del *taylorismo* en Holanda, se hizo una encuesta por medio de un cuestionario enviado a las diversas organizaciones. Las contestaciones fueron, no muy numerosas, pero suficientes para comprobar que, desde el punto de vista psicológico y moral, el sistema del ingeniero norteamericano presenta no pocos inconvenientes. Siguióse luego una segunda encuesta que tenía por fin allanar el camino a la determinación de las aptitudes requeridas para las distintas profesiones. El cuestionario de esta encuesta constaba de 131 preguntas, y fué remitido en número de 3000 ejemplares a hombres prácticos y peritos en los distintos oficios. Las contestaciones, aunque notablemente inferiores en número al de ejemplares repartidos, fueron con todo suficientes para que se pudiese formular un esquema previo y provisional de las cualidades requeridas para las distintas profesiones, el cual fué perfeccionándose por medio del examen psicológico de un gran número de obreros pertenecientes a los distintos oficios, y que, según la apreciación común, tenían distintos grados de aptitud para ellos. Estos exámenes psicológicos, verificados por medio de *tests*, permitieron la fijación de un sistema de ellos para poder apreciar, no solamente la presencia de una aptitud en un sujeto, sino también el grado de perfección relativa que en él alcanza. Estos exámenes cualitativos y cuantitativos de las diversas aptitudes de los sujetos, eran indispensables para poder llegar a trazar el esquema cualitativo y cuantitivo de las aptitudes propias de una profesión determinada, y para poder diagnosticarlas con precisión y, sobre todo, con facilidad, en el sujeto que se presentase a la Oficina psicológica para solicitar un consejo acerca de su vocación.

En todo esto, los psicólogos de Utrecht, no se sirvieron de otros métodos que los que están comúnmente en uso en estos estudios, y pueden verse expuestos en las obras que de ellos tratan. Por esto no nos detendremos en exponerlos aquí, y nos contentaremos solamente con notar una particularidad del método por ellos adoptado, con la que pretenden evitar algunos de los graves inconvenientes a que están expuestos los procedimientos que más o menos imitan los de Taylor.

Es, en efecto, una nota característica del método adoptado por la Oficina psicológica profesional de Utrecht, el intento de abarcar del modo más completo posible toda la psicología del sujeto; para lo cual no se contenta, como en el sistema de Taylor, con comprobar y medir unas cuantas aptitudes que presentan una relación directa y obvia con las que se requieren para una profesión determinada, sino que intenta trazar un psicograma completo del individuo que consulta sobre su vocación, para lo cual echa

Digitized by Google

mano nada menos que de 120 *tests*, correspondientes a otras tantas aptitudes.

Cuáles sean éstas lo diremos más adelante, en otro artículo que nos proponemos escribir sobre el método gráfico de la Oficina psicológica de Utrecht.

Por ahora bástenos decir que los resultados en la práctica han sido satisfactorios; y, aunque la Oficina psicológica central de Utrecht tiene la intención de continuar sus investigaciones y extenderlas también a las profesiones liberales o a las carreras literarias, lo hecho hasta ahora le permite ejercer ya con provecho la orientación profesional respecto de algunos oficios mecánicos que mencionaremos también en otro artículo.

En la actualidad funciona normalmente, instalada en una antigua casa señorial de Utrecht con todas las comodidades e instrumentos propios de un laboratorio de Psicología aplicada a la orientación profesional, y está en relación con numerosas instituciones filiales extendidas por todo el país.

Su manera de proceder no difiere en general de las demás instituciones análogas. Al presentarse un obrero en demanda de consejo, se le hace llenar previamente un cuestionario relativo a su vida pasada y a su familia; en él se consignan su edad, su instrucción, las materias por las que sentía predilección en la escuela, la profesión de los padres y de los principales miembros de la familia, su gusto o disgusto por la profesión paterna, el oficio que desea abrazar o el que tal vez haya ejercido, la indicación del oficio u oficios respecto de los cuales desearía ser aconsejado y examinado... Una vez precisadas las ocupaciones entre las cuales se trata de elegir, se procede al examen por medio de las pruebas mentales correspondientes. Antes de ejecutarlas se dan al examinando las instrucciones convenientes de una manera práctica, y los resultados se expresan en cifras, las cuales se someten luego a los cálculos correspondientes, para deducir el resultado total. Este examen es muy detenido y escrupuloso, para él se necesita toda una mañana, y aun a veces un día entero. El resultado de este examen es el psicograma individual del sujeto que consulta sobre su vocación; y la comparación de este psicograma individual con los psicogramas profesionales previamente establecidos de la manera que anteriormente se dijo, da lugar al consejo definitivo sobre la vocación. En caso de duda se tienen en cuenta los informes consignados en el cuestionario previo; y si es preciso interviene también el director general.

Al examinado se le da por escrito el dictamen definitivo, y se le hace prometer que dará cuenta cada año a la Oficina de lo que le ocurriere sobre el ejercicio de su profesión. Desde este momento la institución no le pierde ya más de vista en su vida profesional, informándose periódicamente, por medio de los patronos, de las disposiciones que presenta y de los resultados que obtiene en el desempeño de su oficio. Al efecto su nombre queda inscrito en una ficha en la que se consigna, en primer lugar, los resultados de los diversos tests a que fué sometido en el examen, y a esos datos van añadiéndose de tiempo en tiempo los informes complementarios. De esta suerte la Oficina psicológica central de profesiones de Utrecht va formando un archivo riquísimo, que con el tiempo contendrá los datos más preciosos, desde el punto de vista psicotécnico, sobre la vida y la psicología del obrero holandés. El contenido de este archivo es absolutamente secreto, de tal manera que solamente pueden utilizarlo el director general y el jefe del laboratorio, quienes se obligan con promesa formal a no revelarlo a nadie. Esta reserva y seguridad es de mucha importancia para el crédito y la prosperidad de la institución.

Tal es, descrito en general, el funcionamiento de la Oficina psicológica central de Utrecht, digna de ser conocida por su prudente organización, por la extensión y utilidad de sus planes, y especialmente por ser una obra no oficial, sino debida en gran parte a las iniciativas de los sindicatos católicos de Holanda, y a la dirección de un hombre tan eminente como el P. van Ginneken, S. J.

Trataremos en otro artículo del método gráfico por él adoptado para esquematizar las psicografías individuales y profesionales, y facilitar el consejo sobre la vocación.

(Continuará)

FERNANDO M.ª PALMÉS, S. J.
Prof. de Psicología.

Colegio de S. Ignacio, Barcelona (Sarriá).

BIBLIOGRAFÍA

Tratado de Física, por *L. Graetz*, traducido de la 5.ª edición alemana por *J. Cabrera*. Vol. de VIII-582 pág. con 285 fig. Manuel Marín, editor. Provenza, 273. Barcelona, 1925. Precio, 20 ptas.

Las cualidades de otros libros de Graetz, ya divulgados por España, añaden mayor estímulo al natural interés que despierta el título de la nueva obra entre los estudiosos o aficionados a las ciencias físicas.

Graetz se ha revelado maestro eximio precisamente en presentar elementalmente varios argumentos que se ha propuesto desarrollar en otras obras: sabe comenzar por las nociones más vulgares, que posee todo lector medianamente instruído, e irlas poco a poco desenvolviendo y enriqueciendo con graduación sostenida, de modo que para entender un punto cualquiera de la exposición basta comprender lo precedente sin recurrir a otros libros.

Esto, que supuesto un asunto bien limitado, es muy de alabar si no degenera en excesiva dilución, en el caso de un tratado que abarca mecánica, propiedades moleculares, movimiento ondulatorio, sonido, calor, magnetismo, electricidad y luz—que tales son las secciones que encierran estas 582 páginas—es muy difícil condensar suficientemente el pensamiento, ser claro en la concisión, seleccionar los puntos indispensables para un desarrollo completo y pedagógico, y colocar bien cada pieza del mosaico, no tanto materialmente, cuanto en íntima trabazón.

Es un placer querer alabar un libro y poderlo hacer sin escrúpulo. Y éste es nuestro caso. Dominio completo de

Digitized by Google

la materia, cual era de suponer en su esclarecido autor. Está perfectamente enterado de lo que rige en Física, y sabe exponerlo con brevedad pero sin mengua de la exactitud y claridad: claridad, decimos, la proporcionada a un escolar estudioso y que cuenta con un profesor consciente. Estudiando en este libro queda uno al tanto de lo más sólido entre las adquisiciones recientes, ya en el terreno teórico, ya en el de las aplicaciones, y tales que no suelen hallarse en otros libros destinados a los mismos lectores.

Tal el movimiento y compás giroscópico, tensión superficial y fenómenos capilares, bombas del doctor Gaede en vez de repetir las anticuadas en dos sitios (máquinas neumáticas y bombas hidráulicas de pistón), la *minucia* de la fatiga elástica, las figuras de Kunt y su curiosa aplicación al cálculo de los calores específicos de los gases, método de Poggendorf para medir el coeficiente de dilatación y su aplicación a casos análogos, termómetro de aire de Jolly, los dos calores específicos de los gases, la obtención de bajas temperaturas, la formación de nieblas en el seno del aire que se expansiona adiabáticamente, y en general todo lo que se refiere a la termodinámica y teoría cinética hasta la ley de distribución de Maxwell, equipartición y cuantos de energía. Todo esto y muchas más particularidades hemos anotado tan sólo en las seis primeras secciones que abarcan las 280 primeras páginas. ¿Cuánto será lo bueno y óptimo que se podría citar en magnetismo, electricidad y luz, ramas en las cuales es insigne el autor? Graetz aparece más, en estas últimas secciones, sobre todo en magnetismo y electricidad. Los tratados están dotados de mayor unidad, que no siempre resalta en los anteriores, donde cada número forma una pieza bien labrada, pero cuya ensamblazón con antecedentes y consiguientes tal vez no se muestra bastante.

Si el doctor Graetz no ha juzgado llegada la ocasión de romper la acostumbrada distribución de la materia que abarca la Física, antes bien ha querido acentuar la actual desorganización, trabajando cada tratado con relativa independencia de los demás, y dentro de cada uno de ellos ha formado subgrupos y subdivisiones, unidos escasamente por referirse al calor, a la luz, al sonido, aunque incorporándoles los últimos puntos de vista, nada hay que objetarle. A muchos quizá les hubiese gustado más un esfuerzo mayor de síntesis, o por lo menos que hiciese notar, que las ideas coordinadoras actuales han sido casi exigidas naturalmente por el mismo avance de la experimentación. Porque más que el saber los resultados, *educa científicamente* el conocer su generación; y más que el dato, el modo de llegar hasta él; y más que el teorema, la demostración. Cierto que el autor no ha hecho un empedrado de resultados, sino que cada uno lo explica y bien: pero esas explicaciones, quizá podría hacerse notar un poco más, que están ligadas entre sí.—A. F. L.

Obras completas del *doctor Jaime Balmes, Pbro.* Primera edición crítica, ordenada y anotada por el *P. Ignacio Casanovas, S. J.* Vol. IV. Del Clero Católico. 402 pág. Vol. V. El Protestantismo. Tomo I. 338 pág. Biblioteca Balmes. Durán y Bas, 11. Barcelona. 1925.

I. Ninguna obra de Balmes lleva el título de este volumen, pero con acierto se han reunido bajo dicho lema los principales escritos balmesianos sobre el clero, anteriores a la entrada de Balmes en la vida política, o sea a 1844. Lo que escribió sobre el clero después de esta fecha, forma parte esencial de su programa político y no se puede separar sin mutilarlo. Se publicará en los últimos diez tomos de esta colección completa.

II. «El protestantismo comparado con el catolicismo» es la obra *maestra* de Balmes. *Su obra*, la llamaba el propio autor. Menéndez y Pelayo la juzgó *obra de inmenso aliento*, y la llamó *el primer libro español de su siglo*, y verdadera *Filosofía de la Historia*.

Aunque Menéndez y Pelayo dice que a esta obra dieron pie ciertas afirmaciones de Guizot en sus *lecciones sobre la civilización de Europa*, Balmes tenía su espíritu lleno de todo lo positivo y constructivo de esta obra antes de leer las lecciones de Guizot, y la concibió y escribió en los años de su retiro en Vich, es decir de 1836 a 1840.

Como se ve la *Biblioteca Balmes*, cumpliendo con seriedad su promesa, reparte con exactitud maravillosa los dos tomos que se comprometió entregar cada mes, a pesar de lo arduo de la empresa acometida.—A F. L.

Index generalix (Annuaire général des Universités, Grandes Écoles, Académies, Archives, Bibliothèques, Instituts scientifiques, Musées, Observatoires, Sociétés savantes). Publié sous la direction de *R. de Montessus de Ballore*. «Editions Spes». Rue Soufflot, 17. Paris. 1925.

Otro año que nos visita este laudabilísimo Anuario puesto al día, es decir, puesto *al curso*, que estamos acabando, de 1924-25, en cuanto depende de su director. Es de lamentar la negligencia de los encargados de comunicar noticias de este género. Así vemos la falta de la Universidad comercial de Deusto, que ni está mencionada, y algún otro centro español que lo está con los datos de 1923 ó 1922.

Plácemes al señor Montessus de Ballore que ha puesto toda su abnegación al servicio de la ciencia, preparando un instrumento de trabajo científico de costosísima preparación, de dificilísima impresión, pero de innegable utilidad.

Nociones de Arquitectura y construcción. Edificios fabriles, militares y civiles, por *don Manuel de las Rivas y López*, general de ingenieros. 2.ª edición. Vol. de XXIV-574 págs. con 330 figs. y 9 tablas. Ruiz Hermanos, editores. Plaza de Santa Ana, 13. Madrid. 1925.

Esta obra, cuya primera edición data de quince años, se escribió para satisfacer al programa oficial de la Academia de Artilleros. Ganó el concurso, lo cual supone que de las que se presentaron era la más acomodada. Pero además, con justicia se debe añadir que difícilmente hubiera podido escribirse mejor. Son 10 las papeletas del programa; y han de abarcar en poco espacio todo lo útil, pero nada más, porque no es asignatura de fondo para artilleros; y lo ha realizado magistralmente el autor, haciendo obra utilísima también para otros muchos, además de los artilleros.

Cada papeleta se desenvuelve en dos conferencias. Pues las seis primeras estudian los materiales de construcción; la séptima los terrenos, y la octava los diversos métodos de cimentación; la nona y décima se dedican al cálculo y construcción de las obras de albañilería, su revoco, enlucido, etc.; la once y la doce al tratado y levantamiento de arcos, bóvedas, pisos, escaleras; la papeleta séptima, o sea las conferencias 13 y 14, tratan de las armaduras y cubiertas en sus diferentes géneros; la octava (15 y 16) los edificios fabriles industriales con la colocación de talleres, motores, máquinas, centrales, chimeneas, líneas aéreas; la nona (17 y 18) la arquitectura por sus diversos órdenes, estilos, decoración; y la décima se ocupa en los accesorios, ventilación, calefacción, etc.

En un apéndice van nueve tablas calculadas expresamente por el capitán de ingenieros don Manuel de las Rivas, sobre escuadrías que se requieren para pisos de madera o de hierro.

SUMARIO.—A la memoria del general Ibáñez, *A. F. L.*— El congreso de Coimbra.—Visita de dos dirigibles italianos.—Nuevos buques de guerra ⊠ Chile. La viticultura ⊠ Conferencias internacionales de esperanto en París, *V. Inglada.*—Nuevo tipo de bomba calorimétrica.—Vagón especial para el transporte de pescado vivo.—VIII congreso internacional de Psicología, *F. M.ª P.*—VI congreso internacional de fotografía.—Deterioro y destrucción de las obras de hormigón armado por agentes químicos.—Albino Haller.—Estación para observaciones de la constante solar.—P. Luis Cortie, S. J. ⊠ El Congreso internacional de Geografía de El Cairo, *P. de Novo.*—La Oficina psicológica profesional de Utrech, *F. M.ª Palmés, S. J.* ⊠ Bibliografía.

FIN DEL VOL. XXIII

Digitized by Google

IBÉRICA

EL PROGRESO DE LAS CIENCIAS

Y DE SUS APLICACIONES

Digitized by Google

Digitized by Google

IBERICA

"Μανθάνειν οὐ μόνον τοῖς φιλοσόφοις ἥδιστον, ἀλλὰ καὶ τοῖς ἄλλοις ὁμοίως."

«El aprender es muy agradable, no sólo a los hombres de ciencia, sino también a los demás.» ARISTÓTELES.

REVISTA SEMANAL ILUSTRADA

AÑO XII VOL. XXIV

1925

SEGUNDO SEMESTRE

DIRECCIÓN Y ADMINISTRACIÓN:
Palau, 3 - Apartado 143
BARCELONA

Digitized by Google

REVISTA · SEMANAL ILUSTRADA

IBERICA

EL PROGRESO DE LAS CIENCIAS Y DE SUS APLICACIONES

APARTADO · 143 BARCELONA

PRECIOS DE SUSCRIPCIÓN

Precios de suscripción (Pago anticipado)

Edición económica

España { 20 ptas. año / 10 » sem. — Extranjero { 30 ptas. año / 15 » sem.

Edición papel cuché

España { 30 ptas. año / 15 » sem. — Extranjero { 40 ptas. año / 20 » sem.

Se suscribe por semestres o años íntegros (desde enero o julio). aunque puede encargarse la suscripción en cualquier época del año; en tal caso, se enviarán los números atrasados, correspondientes al año o semestre.

Números sueltos

Pueden adquirirse al precio de:
Edición cuché 60 céntimos Extranjero 80 céntimos.
» económica 40 » » 60 »

Los números atrasados sufren un aumento de 10 céntimos. No sufren este recargo los números atrasados si se adquieren colecciones íntegras.

Volumen de un semestre

España

Edición económica, encuadernado en tela. . 14'50 ptas.
» papel cuché, en tela y piel. . . . . 20'50 »

Extranjero

Edición económica, encuadernado en tela. . . 10 ptas.
» papel cuché, en tela y piel. . . . . 25 »

Publicados los volúmenes del I al XXIV, correspondientes uno a cada semestré, desde el año 1914.

Índices

Edición económica 1 pta. Edición cuché 1'50 ptas.

■ ■ ■

Tapas para encuadernar la Revista

España Tela y lomo badana 4 ptas.; todo tela 2'50 ptas.
Extranjero » » » 4'50 » ; » » 3 »

Añádase 30 cts., para el envío certificado

TARIFA DE ANUNCIOS

En el NÚMERO ORDINARIO SEMANAL (Pago anticipado)

SIN ORDEN DE PREFERENCIA

Una	página	$16\,1/2 \times 25\,1/2$ cm.	100 ptas. cada inserción
Media	»	$16\,1/2 \times 12\,1/2$ » u $8 \times 25\,1/2$ cm.	60 » » »
Cuarto de	»	$15\,1/2 \times 6$ » » $8 \times 12\,1/2$ »	40 » » »
Octavo de	»	$16\,1/2 \times 3$ » » 8×6 »	25 » » »
Dieciseisavo	»	$16\,1/2 \times 1\,1/2$ »	15 » » »

PÁGINAS DE PREFERENCIA

Las dos páginas de frente a texto aumentan sobre la tarifa el. . . . . 40 %
La segunda y tercera páginas de la cubierta el. . . . . 20 %
La cubierta exterior vale por inserción. . . . . 175 ptas.

(El impuesto del timbre va a cargo del anunciante)

NÚMEROS EXTRAORDINARIOS Solicítese la tarifa especial.

ENCARTES

Se admiten para toda la circulación de IBÉRICA, limitados a España, a América, o a la región que interese al anunciante, al precio de **20 ptas.** cada 1000 ejemplares o fracción de millar. Para más de 10000 ejemplares, descuento del 10 %.

Dirigirse: Administración de IBÉRICA, Palau 3, Apartado 143 - BARCELONA

Digitized by Google

ÍNDICE ANALÍTICO DE ARTÍCULOS Y NOTAS (*)

Aeronáutica

IV Expos. intern. de aviación. **19**
La copa Gordon Bennet de esféricos, *J. de La Llave*. **36**
Aviación nacional, Colombia. 52
Asamblea de la Comis. int. de Aerol. **54**
Hidroaviones de bombardeo. 67
El autogiro «La Cierva» en Londres. 98
El «Bureau Veritas» en la aviación. 104
Maniobras de aviación en Inglaterra. 120
Hidroavión de vela. 133
La artillería y los aeroplanos. 135
Servicios aéreos en Alemania. 198
La expedic. Amundsen al Polo Norte. **231**
Centro de dirig. franc., Cuers-Pieferrefeu. **232**
«Mécanique de l'aviation». 239
La vuelta a España. **242**
«Records» de aviación. 245
La destrucción del «Shenandoah». 245
Los antidetonantes en la aviación. **263**
El faro para aviación del monte África. **276**
Gran puerto aéreo en Cardington. 295
El autogiro español «La Cierva» en Inglaterra, *J. de La Llave*. **306**
La travesía aérea de los Océanos. **310**
Globo de obs. con mot., *Ad. Margarit*. **342**
La expedic. en dirigible al Polo Norte. 357
Los aviones y la pesca. 360
El vuelo del marqués de Pinedo. **357**
La copa Schneider de av., *J. Ll. S.* **372**
El hidroplano torpedero «Blackburn-Napier», *J. Cervera Valderrama*. **374**

Agricultura

El cultivo de la coca, Perú. 4
Agricultura, industria, comunicaciones del Ecuador. 83
Campo sericícola de experim., Toledo. 98
Concurso de aparatos para carboneo de montes. **102**
El hipoclorito cálcico en la agric. 119
El cultivo de la remolacha en Europa. 120
Libro del II Congr. mund. de Avic. 128
Una nueva planta textil, Brasil. 166
Avicultura radiada. 175
Cultivo continuo en secano, en líneas distanciadas. **228**
El carnero. 288
Exp. de aplic. eléct. a la agr., Reus. 211, 338
Riqueza pecuaria en España. 354
Estación de Viticultura de Reus. 370
El algodón en el Paraguay. 371
Tratado de Enología. 399

Arqueología

El Palacio de San Ildefonso, monumento nacional. 146
El sepulcro de Tutankhamon. 169
«Prehistòria de Montserrat». 304
Subvenciones para excav. arqueológ. 340
El castillo de Alcañiz. 370
Investigaciones arqueológicas en Pueblo Bonito, Nuevo México. **388**

Astronomía

El brillo de la luz cenicienta de la Luna. 5
Nota astronómica. 15, 96, 127, 190, 272, 335
Principales observatorios de la Compañía de Jesús en las Misiones, *R. Cirera*, S. J. **41, 72**
Camilo Flammarion, *J. Stein*, S. J. **90**
La Astronomía en Portugal, *F. da Costa Lobo*. **93**
II Congr. de la Unión astr. internacional, *J. Stein*, S. J. **196**

Bibliografía

Tratado de Mineralogía, *B. Schmid*. 16
Constr. de hormigón arm., *G. Kersten*. 16
«Anuari de la Biblioteca Balmes». 63
Obras completas del *Dr, Jaime Balmes*. 63, 144, 207, 288, 352
«La concentr. en ions hydr. et sa mesure par la meth. électrom.», *M. Vincent*. 80
«Pour le dessinateur», *J. de Thellesme*. 80
«Les industries de fix. de l'azote», *M. Guichard*. 80
«Théorie de la probab. des causes», *S. Millot*. 80
Encicl. de Química Ind., teór... T. IV. 110
«L'equipement électr. des voitures automobiles», *P. Prévost*, 111
Mem. de la Soc. Ibér. de C. Nat. Mem. 4.ª, *L. Navás*, S. J. 111
«Les produits de blanchiment dom.», *M. de Keghel*. 111
Hilados de algodón, *F. Castany Saladrigas*. 111
Diccionario de diccionar., *A. Masriera*. 111
Manual del químico indust., *L. Gabba*. 111
«L'état colloïdal et l'industrie», *W. Kopaczewski*. 127
Tecnología química de los textiles, *P. Heermann*. 128
Libro del II Congr. mundial de Avicultura. 128
«Tabelas para a determinação de minerais», *Dr. A. Pereira-Forjas*. 128
«Installations téléphoniques», *J. Schils*. 128
«Leçons d'électricité», *E. Gerard*. 144
«Der Aufbau der Erde», *B. Gutenberg*. 159
«Le livre du cinquant. de la Soc. franç. de Physique». 160
«Le principe de sym. et ses applic.», *F. M. Jaeger*. 160
Avicultura radiada, *R. I. Crespo*. 175
«La comptabilité mod.», *J. Dumarchey*. 175
«Les industries de la soie en France», *P Clerget*. 175
Introd. a la Metodología Estadística, *A. de Miguel*. 191
La cultura alem. antes y después de Lutero, *J. Janssen*. 192, 304
«L'orig. tourbil. de l'atome et ses conseq.», *J. Varin d'Ainvelle*. 192
«Géométrie du compas», *A. Quemper de Lanascol*. 207
«Calculs numériques et graphiques», *E. Gau*. 208
«Cours de mathém. gén.» 2.e Partie, *G. Verriest*. 208
«Minerva. Jahr. der Gelehrten Welt». 208
«Synthèses et catalyses ind. Fabric. min.», *P. Pascal*. 208
Los orígenes. Cuestiones de Apolog., *J. Guibert* y *L. Chinchole*. 224
Tratado de Biología moderna, Tom. I, *J. M.ª de Barnola*, S. J., *E. Pérez Arbeláez*, S. J. y *J. Amosurrutia*, S. J. 224
«Mécanique de l'aviation», *Alayrac*. 239
«Théorie du rayonn. et des quanta», *J.-H. Jeans*. 256
«Leçons sur la compos. et les fonct. permutables», *V. Volterra et J. Pérès*. 256
Meteor. náutica y Oceanogr., *J. García de Paredes*. 256
Anuario de Min., Metal..., España. 287
Colección de montajes, *C. Treyse*. 287

(*) Los números de las páginas correspondientes a las materias tratadas con mayor extensión en artículo o nota, se señalan con cifras negritas. Ejemplo: **(19)**.

Digitized by Google

Receptores radiotelef. no radiativos. Su constr. y manejo al alcance de todos, *M. Marín Bonell.* 287
Razón y Fe. 288
«Recueil de problèmes». 288
El carnero, *J. Heyne.* 288
«Choix. Dépenses. Conduction d'une voiture automobile», *P. Prevost.* 288
Incendios y fuegos subterráneos, *J. Sánchez Arboledas.* 288
«Les courants alternatifs», *P. Sère.* 288
Nota prelim. sobre el yacim. fosilífero de Nombrevilla, *P. Ferrando.* 288
Anuario de la Asociación de Arquitectos de Cataluña. 304
«Prehistòria de Montserrat», *J. Colominas Roca.* 304
Himenópteros de España, *G. Ceballos.* 304
La catálisis química, *E. Vitoria,* S. J. 304
Cálculo dif. abs. y sus aplicaciones, *J. M.ª Plans y Freyre.* 335
El trabajo humano, *M. Rubió Bellvé.* 352
La telef. autom. en Guipúzcoa, *Ignacio M.ª Echalde.* 352
«Union géodesique et géogr. intern.» 368
«Notations et formules vectorielles, *A. Lafay.* 384
Atlas Universal, *F. T. D.* 384
Informe acerca de los fenóm. sísm. de Pastrana, *A. Rey Pastor.* 398
Los problemas capitales de Vinaroz, *J. Ribera.* 399
Játiva. Guía oficial ilustr., *C. Sarthou.* 399
«Traité d'analys. indust.», *Ch. Griffits* y *L. Levi.* 399
Tratado de enología, *A. Sonnino.* 399

Comercio

VIII Feria muestr. intern., Valencia. 18
La lana en los Andes, Perú. 117
Export. de conservas en 1924, Galicia. 131
«La comptabilité moderne». 175
El com. de productos quím., España-Argentina. 195
El caucho del Amazonas, Brasil. 244
Comercio de México con España. 371

Enseñanza

Instituciones científicas rusas. 6
Ens. del darwin. en E. U. de N. A. 7
Universidad flotante. 7
Anuar. de la Bibl. Balmes. 63
Escuela de pesca, Coruña. 98
El esperanto y el Papa. 103
Diccionario de diccionarios. 111
Enseñanza de la Psiquimetría. 131
Curso de verano en esperanto, Ginebra. **199, 215**
La escuela de guerra naval. 340

Física

El nuevo Museo técnico de Munich. **69**
Refractómetro marino de doble desv. **71**
La teor. de los «quanta» y la emisión de energía, *J. Palacios.* **77**
Medición dir. de la veloc. de las moléc. **118**
Los dos nuevos elem. masurio y renio. **148**
Microscopio universal. **262**
El carbón vegetal activo. **276**
Punto de fusión del carbono y otros cuerpos refractarios. 277
Sobre la pretendida transmut. del mercurio en oro. **292**
El rectificador de corriente alterna «colloïd». **308**
Nuevo medio para ver con su color verdadero los objetos alumbrados artific. **311**
Realización sencilla de una lámpara de vapor de mercurio. 356
El «gramófono» Andía. **358**

Fotografía

Exposición de fotografías de nubes **34**
Congreso intern. de fotogr., París, *R. G.* **54**
«Leçons d'électricité». 144
Un agente sensibil. de las emuls. al gelat. brom. de plata. 181
Cinematografía en colores y films parlanlantes Gaumont, *R. G.* 214
Proyecciones cinemat. de color. **230**
Un nuevo fotómetro para la fotografía: el «Justophot». **344**
Obtención fotográfica de grandes vistas panorámicas. **376**
Película sobre las aberraciones de un objetivo, *R. G.* **389**

Geofísica

Invest. del petróleo en la Península, *P. de Novo.* **29**
La colab. íntima en sus trabajos de invest., condición indisp. del rápido progr. de las ciencias telúricas, *V. Inglada.* **44**
Datos sísmicos de España. 110, 303
«Der Aufbau der Erde». 159
Datos macrosísmicos mundiales. 223, 397
Incendios y fuegos subterráneos. 288
Nueva estación sismológica en China. 375
Informe acerca de los fenómenos sísmicos de Pastrana. 398

Geografía

Plano del extrarradio de Madrid. **82**
Expedición cient. al canal de Suez. 117
El nuevo mapa de España. **130**
Nueva expedición ártica. 135
Real Soc. Geogr. de la Gran Bretaña. 169
Sondeos del «Loiret» en el golfo de Vizcaya. **182**
La expedición Amudsen al polo norte. **231**
Datos de Geogr. econ., Argentina. **275, 291, 308**
Erupción volcán. en las islas Cícladas. **309**
De Argelia a Madagascar en autom. **324**
«Union géod. et geogr. intern.» 368
Atlas universal. 384
Excurs. catalana al África tropical. 386
La conquista del monte Logan. **393**

Geología y Paleontología

Consid. sobre la teoría de las traslaciones continent., *L. Fernández Navarro.* **58**
El problema hullero en España. 131
Movim. orog. terciarios en la región valiesana, *J. Elías.* **141, 184**
Pinturas prehistóricas de la cueva de la Araña, *R. Candel Vila.* **178**
Sobre la teoría de la erosión y la teoría de las grietas, *J. Tricalinos.* **253**
Yacim. fosilífero de Nombrevilla. 288
Las terrazas cuaternarias del Guadalquivir, *J. Carandell.* 328
Determ. de la edad de los terrenos por la radioactividad, *I. Puig,* S. J. **381, 395**

Historia Natural

La expedición del «Discovery». **104**
Sobre la edad y el sexo de anguilas del Piles y del puerto de Gijón, *A. Gandolfi.* **105**
El transformismo y la sistemática, *J. M.ª Ibero,* S. J. **106**
Miembros y cinturas de los vertebrados tetrápodos, *J. M.ª Ibero,* S. J. **106, 156**
Mem. de la Soc. ibér. de C. Nat. 111
«Tabelas para a determin. de miner.». 128
El meteorito de Olivenza (Badajoz), *R. C. V.* 146
Nuevo método de examen del interior de las perlas. **148**
La Sangre, *J. Pujiula,* S. J. **170**
Tratado de Biología moderna. 224.
Una mosca proteccionista y la uva de Almería, *E. Saz,* S. J. **233**
Estudios sobre la anguila en España. 242
Las aves emigradoras. 246
Expedición científica a Mongolia. 246

Digitized by Google

Asamblea de la Soc. helv. de C. Nat. 247
Microscopio universal. 262
Import. del factor geogr. en la distr. y estudio de los anim., *L. Navás*, S. J. 286
Himenópteros de España. 304
Concurso de plantas en herbario, Argentina. 341
Congreso de Entom. de Zurich, *L. Navás*, S. J. 361
Mis excursiones científicas del verano de 1925, *L. Navás*, S. J. 361
La florística: Su origen y sus problemas, *J. M.ª Castellarnau*. 364, 378

Industrias

La lubricación por grasas consistentes. 6
Endurecim. del hormigón con el silicato sódico, 70
Concurso de apar. para el carboneo de montes. 102
Armazón de fundición de un estator gigante. 113
Aparato para el examen de los defectos interiores de los artíc. de lujo. 134
Canalización y aprov. de energía del Guadalquivir, *A. F. Linari*, S. J. 136, 151
Exposición nacional de maquinaria. 146
Las mod. turbinas hidr., *F. Noguer*. 186
Nueva turbina aérea «Jourdain». 200
Utilización de los mármoles, Uruguay. 211
Industria de los colores minerales, España, *R. I.* 222
Una aleación de dureza diamantina. 230
La industria alpargatera, España. 243
La utilización econ. de la energía, *J. Gelpí Blanco*. 248
El problema del carbón, España. 259
Electrificación del arsenal de La Carraca (Cádiz). 274
La fabr. mod. de cojin. de bolas y rodam., *C. Lana Sarrate*. 281
Calentamiento eléctrico de las llantas de ruedas. 295
¿Es posible utilizar la energ. calorif. de las aguas del mar? 326
La industria del desguace de buques. 342
Los establecimientos industriales de Matarazo, San Pablo (Brasil). 356
Ulteriores perfecc. de los motores de explosión. 358
La producción de helio en Alemania. 375

Ingeniería

Transp. aéreos por cables, *J. de Miquel*. 23
Las obras de urbaniz. de la Plaza de Cataluña, *F. Folguera*. 38
Canaliz. y aprovech. de energía del Guadalquivir, *A. F. Linari*, S. J. 136, 151
Aplic. del mortero pulv. al revest. de galerías de mina, *A. Margarit*. 245
Nuevo pantano en el Guadiana. 256
Nuevo puente sobre el Turia, Valencia. 371

Instituciones y Sociedades

Real Ac. de C. y A., Barcelona. 4, 98, 290
Semana académica «dei Nuovi Lincei». 7
VIII Feria muestr. intern., Valencia. 18
IV Expos. int. del autom. y de la aeron. 19
Congreso de Coimbra. 29, 44, 56, 58, 77
Congreso científico, Perú. 35
III Congr. intern. de Med. y Farm. milit. 37
Congr. intern. de fotogr., París, *R. G.* 54
Observat. de la Compañía de Jesús en las Misiones, *R. Cirera*, S. J. 41, 72
La Exposición de Barcelona. 66
El Museo técnico de Munich. 69
Congr. int. de ferrocarriles. 83, 133, 213
Conf. intern. de redes eléctricas de alta tensión. 86
La Exposición de Grenoble. 100
X Congreso dental español. 147, 275
«Cinquant. de la Soc. fr. de Phys.» 160
El XVII Congr. univ. de esperanto. 166, 180
Congreso panamer. de carreteras, Argentina. 166
Sociedad de Piscic. y Ocean., Brasil. 180
El Museo nacional de Bolivia. 196
Exp. de aplic. eléctr. a la agric. 211, 338
Academia pontificia «Nuovi Lincei». 212
I Congreso nacional de Pesca. 322
I Congreso intern. de paludismo. 356
Congreso de Entom. de Zurich, *L. Navás*, S. J. 363
Congr. de la As. franc. para el progr. de las C. (Grenoble), *L. Navás*, S. J. 363

Locomoción y automovilismo

IV Expos. intern. del automóvil. 19
Locomotoras de la serie 1700 de M. Z. A., *J. Prats Tomás*. 50
Desarr. de los transp. fluv., Bolivia. 52
Progreso de los ferroc., Argentina. 67
Congreso intern. de ferroc. 83, 133, 213
Centen. del primer ferroc. de vapor para pasajeros. 84
V Congreso iternacional de carreteras. 87
Locomotoras Krupp, Brasil. 99
Nueva estación de ferroc. de M. Z. A. en Barcelona, *J. Prats Tomás*. 162
Gran Metropolitano de Barcelona. 179
El tractocarril en España, *A. Gonzáles Medina*. 194
Las nuevas orientaciones de la locomotora térmica, *J. Serrat y Bonastre*. 201
«L'equip. électr. des voitures autom.» 111
Aniversario de la autolocom. alemana. 214
Ferrocarriles del Estado, Argentina. 229
La mortalidad y el automovilismo en Norteamérica. 231
Nuevas locom. para la Comp. del N. 258
Los antidetonantes en automovilismo. 263
El «tropfenauto». 278
Parte económica en los proyectos de ferrocarriles, *A. Gonzáles Medina*. 318
Inaug. de un trozo del metropolitano Alfonso XIII. 322
Situación de los ferrocarriles del Estado, Chile. 323
Sobre ferroc. de interés local, *A. Gonzáles Medina*. 347
Automóviles «Ford» para ferrocarr. 360
Los primeros ferrocarriles de Bilbao. 387

Marina mercante

Los astilleros de la «Unión Naval de Levante», Valencia. 2
El puerto de Castellón. 3
El rotor Flettner, *J. Pericas*. 8
Dessarrollo de los transportes fluviales, Bolivia. 52
La pesca del bacalao por los españoles. 66
La construcción naval en 1925. 87
Escuela de pesca en Coruña. 98
Pesca de un espadarte, México. 99
La expedición del «Discovery». 104
Inaug. del dique flotante de Valencia. 116
Puertos pesqueros en Galicia. 116
El huracán de octubre de 1924 y el Obs. de Belén en la Habana, *A. F. Linari*, S. J. 124
El remolque de los buques. 135
La grúa flotante del puerto de Vigo. 146
Sondeos del «Loiret» en el golfo de Vizcaya. 182
Protección a la marina mercante. 194
Tráfico por el canal de Panamá en 1924. 200
La construcción naval en España. 210, 226
El tráfico por el canal de Suez. 247
Buque de pasaje con motores Diesel. 262
El nuevo dique del puerto de Génova. 277
La industria del desguace de buques. 342
Los astilleros de Tarragona. 355
La flota de la Comp.ª Trasatlántica. 355
Subvenciones a puertos. 388

Marina de guerra

Política naval, *Mateo Mille*. 14
Botadura del destroyer «Churruca». 98
Los grandes buques japoneses destruídos. 134

Digitized by Google

¿Cruceros?, *M. Mille.* 143
La protec. de los buques por «bulges». 198
El pretendido aprovis. de los subm. alemanes en las costas españolas. 258
Botadura del crucero «Almirante Cervera». 290, 337, 340
Operac. de desemb., *J. Cervera Valderrama.* 296
La escuela de guerra naval. 340
Defensa del submarino, *Mateo Mille.* 383

Medicina e Higiene

El doctor Mayo en la Real Acad. de Medicina, Madrid. 22
III Congr. intern. de Med. y Farm. milit. 37
Inauguración de una sala de Terapéutica, Barcelona. 52.
Disminuc. de la mortalidad en España. 67
El níquel y el cobalto en el organismo humano. 104
Asistencia a los alienados y enseñanza de la Psiquiatría. 131
Visita a España del Comité de Higiene de la Sociedad de las Naciones. 229
El paludismo en España. 229
La organización sanitaria, Argentina. 261
La sanocrisina y la tuberculosis. 279
La contaminación de las ostras. 311
Las vitaminas en los animales marinos. 341
Congreso de Pediatría en Zaragoza. 354
El tratamiento de la lepra. 391
Aplicaciones recientes de la lámpara electrónica. 392

Meteorología

Exposición de fotografías de nubes. 34
Princip. observ. de la Compañía de Jesús en las Misiones, *R. Cirera,* S. J. 41, 72
Nueva teoría sobre la forma y ruido del relámpago. 53
Asamblea de la comisión internacional de Aerología. 54
Temp. extremas y lluvias. 64, 112, 174, 240, 320, 400
El huracán de octubre de 1924 y el Observatorio de Belén en la Habana, *A. F. Linari,* S. J. 124
El Obs. nacional de San Bartolomé, Colombia. 132
Estudios meteorológicos, Colombia. 147

Mineralogía y Metalurgia

Una aleación de dureza diamantina. 230
Microscopio universal. 362

Necrología

P. Joaquín María de Barnola y Escrivá de Romaní, S. J., *L. Navás,* S. J. 2
Luis Gentil, 55
Camilo Flammarion, *J. Stein.* 90
Juan Bautista Grassi. 99
Excmo. señor don Luis Cubillo Muro, *A. F. L.* 115
D. Juan Urrutia y Zulueta. 130
Wilfrido Kilian. 324

Obsequios y Premios

Monumento al botánico español don Blas Lázaro e Ibiza. 35
Concurso de difusión científica. 52
Dos méd. españ. doctores «honoris causa» de la Universidad de Toulonse. 82
Torres Quevedo, doctor «honoris causa» de la Universidad de Coimbra. 98
Honroso nombramiento. 150, 195
Mon. al cap. de corbeta Jaime Janer. 244
La marina al P. A. Risco, S. J. 244
El prof. Blas Cabrera en el extranjero. 290
Los premios Nobel de 1924 y 1925. 360
Concursos de la R. Ac. de Ciencias, exactas, físicas y naturales de Madrid. 387
El P. Erico Wasman, S. J. 389
Huxley, *J. M. Ibero,* S. J. 394

Psicología

El método gráfico van Ginneken, *Fernando M.ª Palmés,* S. J. 216, 312

Química

Centenario del descubr. del benzol. 7
El sistema periódico de los elementos *R. C. V.* 66
Faraday y el centenario del benzol. 68
Endurecimiento del hormigón con el silicato sódico. 70
«La concetr. en ions hydrogène et sa mesure par électrométrie.» 80
«Les industr. de fix. de l'azote.» 80
Enciclop. de Química, *Seix.* 110
Manual del quím. ind. 111
Tecnología quím. de los textiles. 128
Los dos nuevos elementos masurio y renio. 148
«Synthèses et catalyses industrielles». 208
La composición química de los vegetales, *J. Mas y Guindal.* 219
El carbón vegetal activo. 276
Punto de fusión del carbono y otros cuerpos refractarios. 277
Sobre la pretendida transmutación del mercurio en oro. 292
La catálisis química. 304

Telefonía y Telegrafía

Una nueva lámpara radiofónica: el «platión». 5
Un antiparlante telefónico de aficionado, *M. Marín.* 122
Estaciones de T. S. H. en España. EAJ-7 Unión Radio Madrid, *R. Gea Sacasa.* 269
Galvani y la T. S. H., *L. Cirera.* 301, 316, 331, 367
Cable directo con América del Sur. 340
Nuevos modelos de lámparas electrónicas para la radio-recepción. 372
La telefonía autom. en Guipúzcoa. 352

Asuntos varios

El esperanto y el Papa. 103
Nuestro traslado a Barcelona. 114
La guerra química. 150
Algunas disposiciones en favor de la pesca fluvial, *L. Pardo.* 265
Pinturas luminosas. 343
La villa «Philipsdorf» en Eindhoven, *F. Palencia.* 345

Digitized by Google

ÍNDICE ALFABÉTICO DE MATERIAS

Academia de Cienc., Barcelona. 4, 98, 290
— de Med., Madrid (El Dr. Mayo). 22
— pontificia «Nuovi Lincei». 212
Aérea (Travesía) de los océanos. 310
Aéreos (Servicios), Alemania. 198
— (Transportes) por cables. 23
Aerología (Asamblea de la comisión internacional de). 54
Agricultura (Expos. de aplic. electr. a la). 211, 338
Aleación (Una) de dureza diamantina. 230
Algodón (Hilados de). 111
Alpargatera (La industria), España. 243
Altiparlante (Un) telefónico de afic. 122
«Analyses (Traite d') industrielles». 399
Anguila (Estud. sobre la), España. 105, 242
Antidetonantes (Los) en autom. y av. 263
«Anuari de la Biblioteca Balmes». 63
Anuario de la Asoc. de Arquit. de Cataluña, 304
— de Minería, Metalurgia,... España. 287
Argentina. Congr. panam. de carreteras. 166.—El comercio de prod. quím. con España. 195.—Ferroc. del Estado. 229. —La organiz. sanit. 261.—Datos de Geogr. econ. 275, 291, 308.—Concursos de plantas para herbario. 341
Armazón de fundición de un estator gigante. 113
Arqueológicas (Subv. para excavac.). 340
Artillería (La) y los aeroplanos. 135
Asamblea de la Sociedad helvética de Ciencias Naturales. 247
Astilleros (Los) de Tarragona. 355
— de la «Unión Nav. de Lev.», Valencia. 2
Astronomía (La) en Portugal. 93
Astron. (Nota). 15, 96, 127, 190, 272, 335
Atlas Universal. 384
«Atome (L'origine tourbil. de l') et ses conséquences». 192
Autog. (El) La Cierva en Londres. 98, 306
Autolocomoción (Aniv. de la) alemana. 214
Automóvil (De Argelia a Madag. en). 324
Automóviles «Ford» para ferrocarriles. 360
Automovilismo (El) y la mortalidad, EE. UU. de N. A. 231
Aves (Las) emigradoras. 246
Aviación (El «Bureau Veritas» en la). 104
— (Maniobras de), Inglaterra. 120
— («Records» de). 242, 245
«Aviation (Mécanique de l')». 239
Avicultura. 128, 175
Aviones (Los) y la pesca. 360
«Azote (Les indust. de fixation de l')». 80

Bacalao (La pesca del) por los españ. 66
Benzol (Centenario del descub. del). 7, 68
Biología (Tratado compl. de) moderna. 224
«Blanchiment (Les produits de) domestique». 111
Bolivia. El Museo nacional. 196
Botadura del destroyer «Churruca». 98
Brasil. Locomot. Krupp. 99.—Una nueva planta textil. 166.—Soc. de piscic. y oceanogr. 180.—El caucho del Amazonas. 244.—Establecim. industriales de Matarazo, San Pablo. 356.
«Bulges» (Protecc. de los buques por). 198
Buques (Los grandes) japoneses destruídos. 134
— (La industria del desguace de). 342
— de pasaje con motores Diesel. 262

Cable directo con América del Sur. 340
Cables (Transportes aéreos por). 23
Cálculo difer. absoluto y sus aplic. 335
«Calculs numériques et graphiques». 208
Canal de Suez (El tráfico por el). 247
Canaliz. y aprov. de energía del Guadalquivir. 137, 151
Carboneo de los montes (Conc. de aparatos para el). 102
Carbón (El problema del), España. 259
— vegetal «activo». 276
Carnero (El). 288
Castillo (El) de Alcañiz. 370
Catálisis (La) química. 304.
Centenario del benzol. 7, 68
— del primer ferroc. de vapor para pasajeros. 84
Ceratitis capitata Wied (La). 233
Cinematografía en colores y films parlantes Gaumont. 214.
Cojinetes (La fabr. moderna de) de bolas y rodamientos. 281
Colombia. Desarr. de los transp. fluviales. 52.—Aviación nac. 52.—El Observ. nac. de S. Bartolomé. 132.—Estudios meteorológicos. 147
Color (Nuevo medio para ver con su) verdadero los objetos alumbrados artificialmente. 311
Colores (La industria de los) minerales, España. 222
«Colloïd». El rectificador de corriente alterna. 308
Comercio (El) de productos químicos con España. 195
«Comptabilité (La) moderne». 175
Concurso de difusión científica. 52
— de proy. relat. a las ind. minera y metalúrgica. 370
— de la Real Acad. de C., Madrid. 387
Conferencia internacional de redes eléctricas de alta tensión. 86
Congreso de carreteras. 87, 166
— de Coimbra. 29, 44, 56, 58, 77, 93
— de Entomología, Zurich. 363
— de Grenoble. 363
— científico, Perú. 35
— dental español. 147, 275
— de pesca. 322
— internacional de fotografía. 54
— — de ferrocarriles. 83, 133, 213
— — de Medicina y Farm. militares. 37
— — de Paludismo. 356
— — de redes eléctricas. 83, 133, 213
— — de la Unión astronómica. 196
— universal de esperanto. 166, 180
Conserv. (Export. de) en 1924, Galicia. 131
Construcción (La) naval. 87, 210, 226
Copa (La) Gordon Bennet de esféricos. 36
— Schneider de aviación. 372
«Courants (Les) alternatifs». 286
Crucero (Botadura del) «Almirante Cervera». 290, 337, 340
¿Cruceros? 143
Cultivo (El) continuo en secano en líneas distanciadas. 228
Cultura (La) alemana antes y después de Lutero. 192, 304
Curso de ver. en esperanto. 199, 215

Chile. Ferrocarril del Estado. 323

Darwinismo (Enseñanza del), Estados Unidos de N. A. 7
Desembarco (Operac. de) en Alhucemas. 296
«Dessinateur (Pour le)». 80
Destrucción (La) del «Shenandoah». 245
Diccionario de diccionarios. 111
Dique (Inaug. del) flotante, Valencia. 116
— (El nuevo) del puerto de Génova. 277
Dirigibles (Centro de) franceses, Cuers-Pieferrefeu. 232

Ecuador. Agric., indust., comunicac. 83
Electricidad (Exposición de aplicaciones de la) a la agricultura. 211

Digitized by Google

«Électricité (Leçons d')». 144
Electrificación del arsenal de La Carraca, Cádiz. 274
Elementos (El sistema periód. de los). 66
Enciclopedia de Química ind., teóric... 110
Energía (¿Es posible utilizar la) calorífica de las aguas del mar? 326
— (La teoría de los «quanta» y la emisión de la). 77
— (La utilización económica de la). 248
Enología (Tratado de). 399
Erde (Der Aufbau der)». 159
Erosión (Sobre la teoría de la) y la teoría de las grietas. 253
Erupción volcán. en las islas Cícladas. 309
Escuela (La) de Guerra naval. 340
Esféricos (La copa Gordon Bennet de). 36
Esperanto (El) y el Papa. 103
— (El XVII Congr. univ. de). 166, 180
— (Curso de verano en), Ginebra. 199, 215
Estación (La nueva) de M. Z. A., Barcelona. 162
— (Nueva) sismológica en China. 375
— de T. S. H. en España. EAJ-7. Unión Radio. Madrid. 269
«État (L') colloïdal et l'industrie». 127
Excursión catalana al África tropical. 386
Excursiones (Mis) científicas del verano de 1925. 361
Expedición (La) Amundsen al Polo N. 231
— (Nueva) ártica. 135
— científica al canal de Suez. 117
— — a Mongolia. 246
— (La) en dirigible al Polo Norte. 357
— (La) del «Discovery». 104
Exposición (La) de Barcelona. 66
— de fotografías de nubes. 34
— de Grenoble. 100
— del automóvil y de la aeronáutica. 19
— nacional de maquinaria. 146

Faro (El) para aviación del monte África. 276
Feria (VIII) muestrario int., Valencia. 18
Ferrocarril de vapor para pasajeros (Centenario del primer). 84
Ferrocarriles (Los primeros), Bilbao. 387
— (X Congreso intern. de). 83, 133, 212
— (Parte económ. de los proy. de). 318
— (Progreso de los), Argentina. 67
— (Sobre) de interés local. 347
Florística: su origen y problemas. 364, 378
Flota (La) de la Comp.ª Trasatlántica. 355
Fotografía (Congreso int. de), París. 54
Fotografías de nubes (Exposición de). 34
Fotográfica (Obtención) de grandes vistas panorámicas. 376
Fotómetro (Nuevo) para fotografía: el «Justophot». 344
Fusión (Punto de) del carbono y otros cuerpos refractarios. 277

Galvani y la T. S H. 301, 316, 335, 367
Geografía (Datos de) económica, Argentina. 275
Geográfico (Import. del factor) en la distribución y estudio de los animales 286.
«Géométrie du compas.» 207
Globo de observación con motor. 342
Gramófono (El) Andía. 358
Grúa (La) flotante del puerto de Vigo. 146
Guadalquivir (Canaliz. y aprov. de energía del). 137, 151
Guerra (La) química. 150
Guía oficial ilustrada, Játiva. 399

Helio (La producción de), Alemania. 375
Hidroavión de vela. 133
Hidroaviones de bombardeo. 67
Hidroplano (El) torpedero «Blackburn-Napier». 374
Higiene (Visita del Comité de) de la Sociedad de las Naciones. 229
Himenópteros de España. 304
Hipoclorito (El) cálcico en la agricult. 119
Hormigón (Construcciones de) armado. 16
— (Endur. del) con el silicato sódico. 70
Hullero (El problema), España. 131
Huracán de 1924 y el Observ. de Belén, Habana. 124.

Incendios y fuegos subterráneos. 288
«Installations téléphoniques». 128
Instituciones científicas rusas. 6
Investig. arqueol., Pueblo Bonito (Nuevo México). 388
«Ions (La concent. en) hydr. et sa mesure par la méthode électrométrique». 80

Lámpara (Aplic. recientes de la) electrónica. 392
— radiofónica (Nueva): el platión. 5
— (Realización sencilla de una) de vapor de mercurio. 356
Lámparas (Nuevas) electrónicas para la radio-recepción. 372
«Leçons sur la composition et les fonctions permutables». 256
Lepra (El tratamiento de la). 391
Locomotora (Nuevas orient. de la) térmica. 201
Locomotoras (Nuevas) para la Compañía del Norte. 258
— de la serie 1700 M. Z. A. 50
Lubricación (La) por grasas consistentes. 6
Luna (El brillo de la luz cenic. de la). 5
Llantas (Calent. eléctrico de las) de ruedas. 295
Lluvias. 64, 112, 174, 240, 320

Manual del químico industrial. 111
Mapa (El nuevo) de España. 130
Marina (Protección a la) mercante. 194
— (La) al P. A. Risco, S. J. 244
Masurio (Los dos nuevos elementos) y renio. 148
«Mathématiques (Cours de) génér.» 208
Médicos (Dos) españoles doctores «honoris causa» de la Univ. de Toulouse. 82
Memorias de la Soc. Ibérica de C. Nat. Memoria 4.ª 111
Mercurio (Sobre la pretendida transmutación del) en oro. 292
Meteorito (El) de Olivenza (Badajoz). 146
Meteorología náutica y oceanográfica. 256
Método (El) gráfico van Ginneken. 216, 312
Metodología (Introducción a la) Estadística. 191
Metropolitano (Gran), Barcelona. 179
— Inauguración de un trozo del) Alfonso XIII. 323
México. Pesca de un espadarte. 99.—Comercio con España. 371
Microscopio universal. 262
Mineralogía (Tratado de). 16
«Minerva Jahrbuch der Gelehrten Welt.» 208
Moléculas (Medición de la velocidad de las). 118
Montajes (Colección de). 287
Monte (La conquista del) Logan. 394
Monumento al botánico Lázaro e Ibiza. 35
— al capitán de corbeta Jaime Janer. 244
— nacional. El palacio de S. Ildef. 147
Mortalidad y autom., EE. UU. de N. A. 231
— (Disminución de la) en España. 67
Mortero (Aplic. del) pulverizado al revestimiento de las galerías de mina. 245
Mosca (Una) proteccionista y la uva de Almería. 233
Motores (Perfecc. en los) de explos. 358
Museo (El nuevo) técnico de Munich. 69

Nombramiento (Honroso). 150, 195
«Notations et formules vectorielles». 384
Nubes (Expos. de fotografías de). 34

Obras compl. de Balmes. 63, 144, 207, 288, 352
Observatorio de S. Bartolomé, Colombia. 132, 147
Observatorios de la Compañía de Jesús en las Misiones. 41, 72
Océanos (Travesía aérea de los). 310
Organismo humano (El cobalto y el níquel en el). 104
Orígenes (Los). Cuestiones de Apolog. 224
Orogénicos (Mov.) terciarios en la región vallesana. 141, 184
Ostras (La contaminación de las). 310

Digitized by Google

Palacio (El) de S. Ildef., monum. nac. 147
Paludismo (El) en España. 229
— (I Congreso internacional de). 356
Pantano (Nuevo) en el Guadiana. 258
Paraguay. El algodón. 371
Pecuaria (Riqueza) en España. 354
Pediatría (Congreso de), Zaragoza. 354
Película sobre las aberr. de un objet. 389
Perlas (Nuevo método de examen del interior de las). 148
Perú. Cultivo de la coca. 4.—Congr. científico. 35.—Lana en los Andes. 117
Pesca de bacalao por los españoles. 66
— (I Congreso nacional de). 322
— de un espadarte, México. 99
— (Escuela de) en Coruña. 98
— fluvial (Disposic. en favor de la). 265
Petróleo (Investig. del) en la Península. 29
«Physique (Le livre dú cinquant. de la Soc. fr. de). 160
Pinturas luminosas. 343
— prehist. de las cuevas de la Araña. 178
Plano del extrarradio de Madrid. 82
Plaza de Cataluña (Urbaniz. de la). 38
Política naval. 14
«Prehistòria de Montserrat». 304
Premios (Los) Nobel de 1924 y 1925 360
Problemas (Los) capitales de Vinaroz. 399
«Problèmes (Recueil de)». 288
Proyecciones cinematogr. de color. 230
Psiquiatría (Asist. a los alienados y enseñanza de la). 131
Puente (Nuevo) sobre el Turia, Valencia. 371
Puerto aéreo en Cardington. 295
— de Castellón. 3
— de Génova. Nuevo dique. 277
— de Tarragona. Astilleros. 355
— de Vigo. Grúa flotante. 146
Puertos pesqueros en Galicia. 116
— (Subvenciones a). 388

«**Q**uanta» (Teoría de los) y emisión de energía 77
— (Théorie du rayonn. et des)». 256

Radioactividad (Determ. de la edad de los terrenos por la). 381, 395
Radiofónica (Nueva lámpara): el platión. 5
Razón y Fe. 288
Receptores radiotelef. no radiativos. 287
Rectif. de corr. alterna: El «colloïd». 308
Refract. marino de doble desviación. 71
Relámpago (Nueva teoría del). 54
Remolacha (El cultivo de la) en Europa. 120
Remolque (El) de los buques. 135
Renio (Los dos nuevos elementos masurio y). 148
Rodamientos (Fabric. moderna de). 281
Rotor (El) Flettner en la marina. 8

Sangre (La). 170
Sanocrisina (La) y la tuberculosis. 279
Secano (Cultivo cont. en) en líneas dist. 228
Sensibilizador de las emuls. al gelatino-bromuro de plata. 183
«Soie (Les indust. de la) en France.» 175
Sondeos del «Loiret», golfo de Vizcaya. 182
Semana académica «dei Nuovi Lincei». 7
Sepulcro (El) de Tutankhamon. 169
Sericícola (Campo) de exper., Toledo. 98
Sísmicos (Datos) de España. 110, 303
— (Datos macro-) mundiales. 223, 397
— (Fenómenos) en Pastrana (Guadalajara). 398
Sociedad (Real) Geogr. de la Gran Bretaña. 169
Submarino (Defensa del). 383
Submarinos alem. (Pret. aprov. de los). 258
«Symétrie (Le princ. de) et ses applic». 160
«Synthèses et catal. ind. Fabrications minérales». 208

«**T**abelas para a determ. de minerais.» 128
Telefonía (La) automática, Guipúzcoa. 352
Telúricas (Ciencias). Necesidad de su colaboración. 44
Temper. extremas. 64, 112, 174, 240, 320
Terapéutica (Inaug. de una sala de), Barcelona. 52
Terrazas (Las) cuat. del Guadalquivir. 328
Textiles (Tecnología química de los). 128
«Théorie de la probabilité des causes.» 80
Trabajo (El) humano. 352
Tractocarril (El) en España. 194
Transformismo (El) y la sistemática. 106
Transportes aéreos por cables. 23
Traslaciones contin. (Algunas consideraciones sobre la teoría de las). 58
Traslado (Nuestro) a Barcelona. 113
«Tropfenauto» (El). 278
Tuberculosis (La sanocrisina y la). 279
Turbina (Nueva) aérea «Jourdain». 200
Turbinas (Las modernas) hidráulicas. 186
Tutankhamon (El sepulcro de). 169

«**U**nion géodes. et géoph. internat.». 368
Universidad flotante. 7
Urbaniz. (Obras de) de la plaza de Cataluña. 38
Uruguay. Utiliz. de sus mármoles. 211

Vegetales (La compos. quím. de los). 219
Vertebrados (Miembros y cinturas de los) tetrápodos. 106, 156
Vidrio (Aparato para examen de defectos interiores del). 134
Villa (La) «Philipsdorp», Eindhoven. 345
Vitaminas (Las) en los anim. marinos. 341
«Voitures automobiles (L'équip. électrique des)». 111
Vuelo (El) del marqués de Pinedo. 357

Yacimiento fosilif. (Nota preliminar sobre el), Nombrevilla. 288

Digitized by Google

ÍNDICE DE NOMBRES (*)

Barnola, S. J., J. M.ª de. 2

Candel Vila, R. **56, 66, 146, 179**
Carandell, J. **328**
Cervera Valderrama, J. **296, 375**
Cirera, L. **301, 316, 331**
Cirera, S. J., R. **41, 72**
Costa Lobo, F. da. **93**
Cubillo y Muro, L. **115**

Elías, J. **143, 184**

Faraday, M. 68
Fernández Navarro, L. **58**
Flammarion, C. 90
Folguera, F. **41**

Gandolfi Hornyold, A. **106, 242**
Gea Lacasa, R. **269**
Gelpí Blanco, J. **248**
Gentil, L. 55
González Medina, A. **195, 318, 347**
Grassi, J. Bta. **99**

Herrera, S. J., R. **384**

Ibero, S. J., J. M.ª **109, 156, 394**
Inglada Ors, V. **44**

La Llave, J. de. **37, 307, 372**
Lana Sarrate, C. **281**
Lázaro e Ibiza, B. 35
Linari, S. J., A. F. **63, 116, 124, 136, 151, 224, 304**

Margarit, Ad. **245, 343**
Marín, M. **122**
Mas y Guindal, J. **219**
Mayo, Ch. 22
Mille, M. **15, 144, 383**
Miquel, J. de. **23**

Navás, S. J., L. **2, 286, 304**
Noguer Nadal, F. **186**
Noyo y F. Chicarro (P. de). **29**

Orts, J. M.ª **192, 336**

Palacios, J. **80**
Palencia, F. **345**
Palmés, S. J., F. M.ª **216, 312**
Pardo, L. **265**
Prats Tomás, J. **52, 166**

Pericas, S. J., J. **8**
Puig, S. J., I. **381, 395**
Pujiula, S. J., J. **170**

R. G. **389**
R. I. **222**

Sánchez Navarro, S. J., M. M.ª **339**
Saz, S. J., E. **233**
Serrat Bonastre, J. **201**
Stein, S. J., J. **90, 198**

Tricalinos, J. **253**

Urrutia y Zulueta, J. **130**

Wasmann, S. J., E. **398**

(*) Los números en **negritas** y los nombres en VERSALES hacen referencia a artículos o notas y a sus autores.

ERRATAS PRINCIPALES

Pág.	Col.	Línea	Dice	Léase
50	1	-5	600 ton.	500 ton.
159	1	28	exlusiva	exclusiva
169	1	-13	número 552	número 557
224	2	29	estudia	estudie
248	2	11	posteridad	posterioridad
278	1	-14	punto	cuerpo
281	—	—	(Están cambiados los títulos de las figuras)	
294	2	-17	emplendas	empleados
304	1	-4	dom Bela	dom Beda
308	1	6 (en alg. ej.)	once millones	11000 millones
308	1	27 (»)	11000 millones	1000 millones
311	2	13	corregir	conseguir
319	(en el grabado)		De la trac. eléct. t: 10^5	De la trac. eléct. T: 10^5
324	(»)		Audouin-Dubrenil	Audouin-Dubreuil
324	1	24	Emilio Hang	Emilio Haug
327	2	7	10 a 25 metros	10 a 25 centímetros
345	(título del artículo)		Philipsdord	Philipsdorp
361	(»)		Mis impresiones	Mis excursiones
368	1	-9	géogr.	géophys.
377	1	3	excursiones turísticas	aficiones turísticas

Digitized by Google

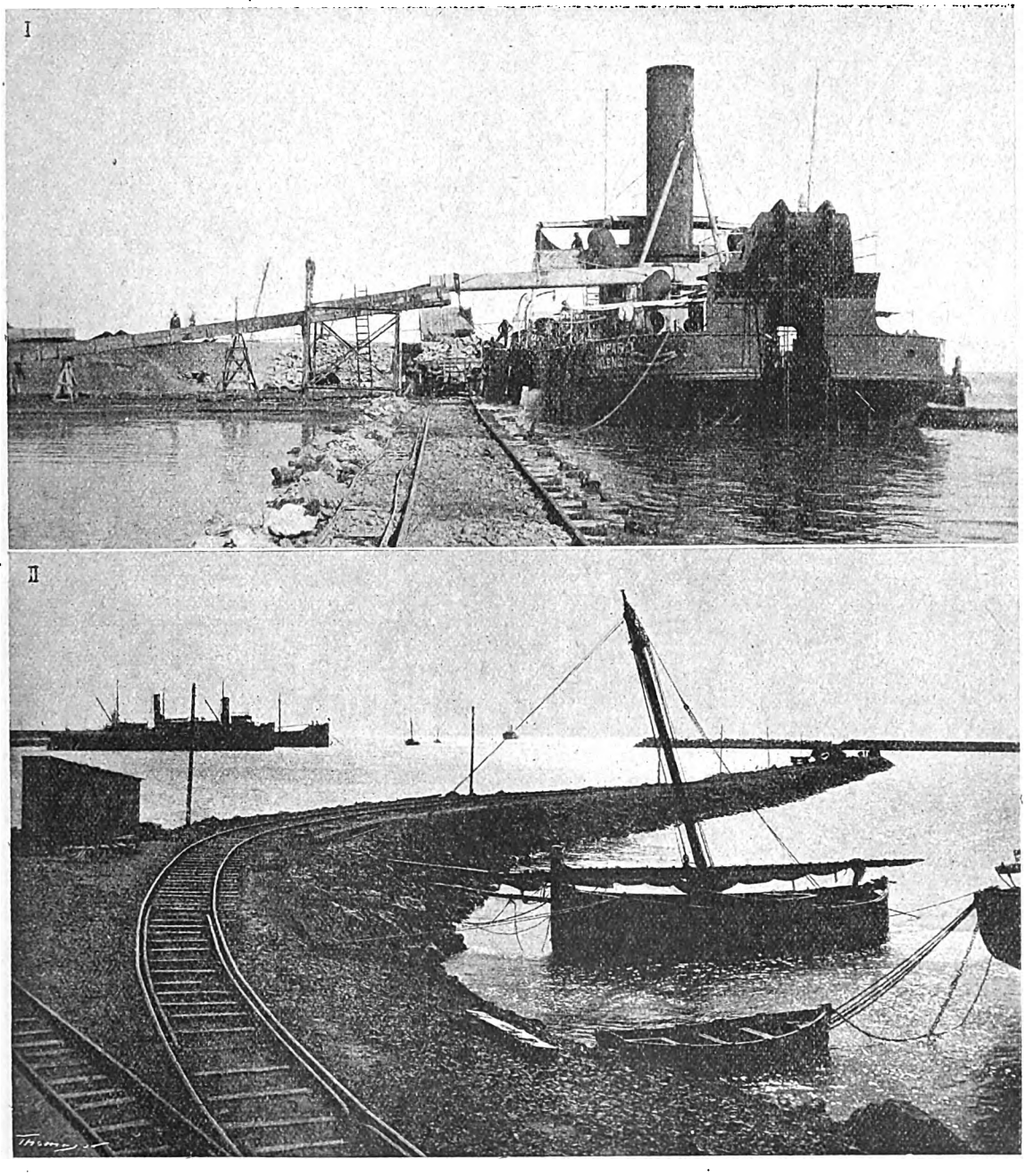
IBERICA

EL PROGRESO DE LAS CIENCIAS Y DE SUS APLICACIONES

REVISTA SEMANAL

DIRECCION Y ADMINISTRACION: APARTADO 9 • TORTOSA

AÑO XII. TOMO 2.° | 27 JUNIO 1925 | VOL. XXIV. N.° 584



EL PUERTO DE CASTELLÓN

I. Construcción del pedraplén de refuerzo de los bloques y relleno del muelle de levante - II. Estado de las obras del dique transversal en construcción *(Véase la nota de la pág. 3)*

Digitized by Google

Crónica hispanoamericana

España

P. Joaquín María de Barnola y Escrivá de Romaní, S. J.—Fué arrebatado prematuramente a la ciencia, a la Redacción de IBÉRICA y a sus numerosos amigos, a mí en particular, el día 13 de este mes de junio en Sarriá (Barcelona), a la edad de 55 años. Creo que desde 1879 nos conocíamos, cuando él era un niño de pocos años, estudiante en el colegio de San Ignacio de Manresa.

Nació en Barcelona el 29 de marzo de 1870, de distinguida familia, conociéndosele siempre la finura de su educación en sus modales cultos y bondad de su carácter. Estudió el bachillerato en Manresa. El 31 de diciembre de 1886 entró en la Compañía de Jesús en el noviciado de Veruela (Zaragoza), donde hizo sus estudios literarios, y ya desde entonces mostró su decidida afición a las ciencias naturales, especialmente a la Botánica, con la notable colección de plantas que recogió y clasificó, fundamento de sus ulteriores estudios. Completó sus conocimientos científicos en Alemania, y vuelto a España le ordenaron de sacerdote y le dedicaron a la enseñanza de la Historia Natural y otras disciplinas similares en los colegios de Orihuela, Barcelona y Sarriá, donde era vicedirector del Laboratorio biológico. Su poder de asimilación era extraordinario y su bondad de carácter nunca desmentida. No sabía negarse a ningún favor u ocupación científica que le pidiesen o a que le invitasen. De ahí nacieron las obras que publicó, muy estimadas, «Autodidaxis química», «Manual del botánico herborizador», «Resum de Botànica» de la colección Minerva, «Recoged minerales», la traducción del folleto sobre la Teoría de la Relatividad del P. Wulf, y sus frecuentes colaboraciones en IBÉRICA, «Treballs de la Institució catalana d'Historia Natural» y otras publicaciones. Últimamente tradujo la preciada Botánica de Strasburger, el Tratado de Mineralogía y Geología del doctor Schmid, cuya primera parte recibimos casi juntamente con la noticia de su muerte, y tenía en prensa una obra de texto de Historia Natural, escrita en colaboración con otros Padres. Había de colaborar en la Historia Natural que en lujosos fascículos comienza a publicar el Instituto Gallach.

Fué durante muchos años mi compañero, el más querido, en mis numerosas excursiones. Con él recorrí tres veces el principado de Andorra, cuya flora vascular completó en una bella memoria, la primera de las que viene publicando la Sociedad ibérica de ciencias naturales; en otras muchas excursiones, visitamos varios montes de Cataluña, el Montseny sobre todo, y asimismo el Moncayo en Aragón.

Colaboró con entusiasmo en los provechosos cursillos de verano organizados por la Mancomunidad de Cataluña, dió series de conferencias científicas a maestros, y estaba siempre dispuesto a ayudar y orientar en la enseñanza de la Historia Natural a los profesores de algunos institutos religiosos de varones y mujeres, que solicitaban su valiosa cooperación.

Se especializó en el estudio de helechos y musgos, de que poseía muy rico herbario, y describió algunas formas nuevas. Fué presidente varios años de la «Institució catalana d'Historia Natural», y socio correspondiente de la Academia de ciencias de Zaragoza desde su fundación en 1916.

Fueron muchos los neurópteros que me proporcionó y en su obsequio le dediqué una variedad, *Chrysopa vulgaris* Schn. var. *Barnolai*, cogida por él en Sarriá, y una especie *Isoperla Barnolai*, hallada por ambos en una de tantas excursiones en San Juan del Erm (Lérida), ítem el género *Barnola* en el primer Congreso de naturalistas españoles celebrado en 1908. Descanse en paz.—LONGINOS NAVÁS, S. J.

Los astilleros de la «Unión naval de Levante» en Valencia.—Con motivo de la visita realizada a Valencia últimamente por S. A. el príncipe de Asturias, se inauguraron dichos astilleros, con la colocación de la quilla del primer vapor que se construirá en ellos. El príncipe remachó un clavo de las planchas de la quilla del nuevo buque, cuyo tonelaje será de 825 ton. y el andar de 17 millas, y se denominará *Miguel Primo de Rivera*. Los astilleros de la Unión naval, transformación de los antiguos de la Compañía trasmediterránea, forman una extensa factoría de 75000 m.², ocupada por varios edificios, dirección, oficinas, tres gradas, carpintería, herrería de ribera, fragua, máquinas, etc. En el taller de herreros de ribera, que mide 4899 m.² encuéntranse los grandes hornos destinados a la fabricación de planchas y ángulos de los cascos y armazones de los buques. El taller de maquinaria es realmente notable y contiene máquinas-herramientas muy perfeccionadas; sus instalaciones están montadas con capacidad para poder construir al año unas 30000 toneladas de buques comerciales, 200 vagones de mercancías, 60 a 80 ténderes y 70 a 80 vagones-cubas para los ferrocarriles. Además podrán reparar anualmente 25 locomotoras y construir la máquina y motores para los buques.

Los talleres de carpintería abarcan 2400 m.² con departamentos de labrar maderas, sierra y sala de gálibos en el piso alto. La fundición ocupa más de 1000 m.² Hay, además, talleres de calderería de cobre y plomos, los almacenes, pabellón de socorro, capilla, pabellones de aseo, etc.

Entre las tres gradas de 180, 175 y 156 metros respectivamente funcionan cuatro grúas-torres destinadas a montar los materiales de los buques en construcción. Los astilleros podrán construir unidades hasta de 14000 toneladas, y el número de obreros ocupados actualmente es de 3500.

La Unión naval de Levante que tiene la garantía técnica de la casa Krupp, pretende construir también algunos de los submarinos españoles de la ley Miranda, que comprende 28 unidades, de las cuales hay sólo 6 construídas y 6 en construcción.

Digitized by Google

El puerto de Castellón.—El puerto de Castellón vive de la exportación de sus frutas a los mercados del norte de Europa, exportación que se verifica por vía marítima y para la que es indispensable disponer de abrigo y facilidades en el embarque. Así se explica la veneración que este pueblo tuvo hacia su paisano el ingeniero don Leandro Alloza, quien desde la jefatura de la provincia redactó el primitivo proyecto del puerto, que sirvió de base para la inclusión del mismo en el plan oficial como puerto de interés general y que motivó la primera subvención concedida por el Estado para la construcción de estas obras.

Tinglado del muelle de poniente
Edificio provisional de la dirección

El actual ingeniero director don Julio R. Roda Hacar, ha publicado una interesante Memoria acerca del estado y progreso de las obras de este puerto desde 1921 hasta 1924, y en ella puede seguirse la notable e intensa labor realizada. Se hallaba dicho puerto en 1921 con los diques de abrigo de levante y de poniente construídos, faltando solamente el morro de este último. Para la descarga de los vapores que hacen el servicio regular se disponía en el antepuerto de dos espigones, y para los veleros se utilizaban dos planchas de atraque adosadas a la parte interior del dique de levante. El embarque de las cajas de naranja, tráfico principal del puerto, se verificaba en dos embarcaderos de madera situados en los arranques de los diques de levante y poniente. Un tinglado abierto frente al embarcadero de levante y las vías para los trenes de las obras y del tranvía de vapor de Onda al Grao completaban el equipo del puerto.

Las dimensiones del puerto de Castellón son las siguientes: longitud del dique de levante 1293 metros, ídem del de poniente 1100 m.; calado medio en el antepuerto 7 m. y en la dársena 4 m.

Entre las obras principales realizadas con posterioridad a la fecha expresada, una de las más importantes fué el relleno y urbanización del 1.er trozo del muelle de levante. Comprendió el dragado de la zanja de cimentación a 8'50 metros de profundidad para el asiento de los bloques de hormigón hasta el nivel del mar; la construcción de un pedraplén de refuerzo detrás de los bloques y otro para la contención del terraplén que había de limitar el relleno de la explanada de acceso al muelle. El relleno de éste se verificó con productos de dragado, que extraía una draga de succión y eran vertidos en el lugar conveniente por medio de canales especiales de madera.

El embarcadero de cajas de frutas situado en el muelle de levante, el tinglado, y los medios provisionales de embarque se desmontaron y trasladaron al muelle de poniente en virtud de las obras; en el muelle de levante se levantó un nuevo tinglado y se urbanizaron las zonas de servicio, con instalación de 430 m. de vías para el tráfico del puerto. La zona de servicios es de 12'50 m. de ancho y en ella se colocaron bancos para el público y se construyeron esos modestos jardines, que tan buen efecto producen en los puertos, lugar de paseo y de expansión de las poblaciones costeras. La zona de andén mide 5 m. y sobre ella proyectan sombra los árboles de los jardines y los rosales trepadores y enredaderas, que se sostienen por medio de ligeras columnas arriostradas por su parte superior con madera, que a la vez sirve de sostén o emparrado, formando un sencillo jardín pompeyano.

En el muelle se han levantado diversas casetas que se alquilan a los agentes embarcadores, y el edificio provisional de la oficina de la dirección facultativa. La arquitectura adoptada en todas las nuevas edificaciones de los servicios del puerto es de estilo árabe; la fachada va encalada y su adorno se limita a sencillas líneas y pequeñas fajas de azulejo verde, color que da una nota de alegría al lado de las esbeltas palmeras, y que a la vez permite mantener limpias las fachadas mediante una encalada anual.

Digitized by Google

Actualmente se hallan todavía en ejecución las obras del dique transversal de levante. A pesar de no estar construídos más que unos 300 m. de este dique, se disfruta ya de un gran abrigo en la dársena, y a su amparo se amarran en los días de temporal las numerosas embarcaciones de pesca que frecuentan aquellos parajes. La longitud de este muelle será de 469 m.

Entre los proyectos en estudio, es digno de mención el de construir el llamado muelle de Costa, destinado principalmente al tráfico de cabotaje, los nuevos espigones de atraque en el antepuerto, un edificio definitivo para la Junta de obras del puerto y servicios oficiales, una caseta para salvamento de náufragos y la torre destinada a los prácticos del puerto, etc. Además, y como el procedimiento de embarque actual de las cajas de naranja resulta muy oneroso, se proyecta sustituirlo por medios mecánicos modernos que lleven las cajas directamente desde los muelles a las bodegas de los buques, utilizando el sistema de bandas o correas sin fin, instaladas en un cargadero-almacén de dos pisos, construído a propósito. La capacidad de carga mínima por este nuevo medio se calcula en unas 100 cajas por hora. Las cajas de naranja o cebolla son de madera en forma de jaula y sus dimensiones máximas 1'18 × 0'46 × 0'40 m. con un peso de unos 114 kg.

El tráfico del puerto desde 1915 fué como sigue:

Años	Importación	Exportación	Total
1915	11049 ton.	69600 ton.	80649 ton.
1916	8457 »	77169 »	85626 »
1917	7111 »	35237 »	42348 »
1918	5297 »	24517 »	29814 »
1919-1920	7242 »	49037 »	56279 »
1920-1921	12473 »	72794 »	85267 »
1921-1922	14767 »	66870 »	81637 »
1922-1923	15714 »	85350 »	101064 »

En las anteriores estadísticas aparecen claramente reflejados los efectos de la pasada guerra, los cuales representaron un fuerte obstáculo al progreso de este puerto, pues paralizaron grandemente el tráfico de exportación de frutas. Actualmente, el incremento de éste y las facilidades de que gozan las operaciones de carga y descarga en sus nuevos muelles, han atraído a numerosos buques que antes frecuentaban los puertos vecinos, y es de esperar que el movimiento comercial del puerto de Castellón crecerá progresivamente.

Real academia de ciencias y artes de Barcelona.—Se ha celebrado en esta entidad la solemne recepción del académico electo don Bernardo Puig.

El nuevo académico leyó su discurso de recepción, que tiene por tema: «El problema del aislamiento ferroviario de la Península ibérica», y es un estudio completo de este problema.

Le contestó el presidente de la Academia don José Serrat y Bonastre, quien manifestó que la corporación se honra recibiendo en ella al señor Puig, que goza de justa fama por el gran número de trabajos técnicos ferroviarios de que es autor.

América

Perú.—*El cultivo de la coca.*—El arbusto *Erythroxylon coca*, denominado vulgarmente *coca*, se cultiva en el Perú desde tiempos muy remotos y su uso en terapéutica data también de muy lejanas épocas. De sus hojas se extrae un alcaloide cristalizable, la *cocaína*, que fué aislado por primera vez por Niemann en 1859.

Los indígenas del Perú son muy aficionados a masticar las hojas de este arbusto, que tienen propiedades narcóticas y disminuyen la sensación del hambre y las molestias de la respiración al ascender por las montañas. Como las hojas son algo insípidas, suele mezclárselas para masticarlas con las cenizas de cierta madera, y además con una pequeña cantidad de tierra caliza. A esta costumbre de masticar las hojas de la coca, se atribuye la resistencia física de los indígenas peruanos, y el desarrollo de su capacidad pulmonar, que los hace aptos para largas marchas y pesadas ascensiones sin apenas tomar alimento. Sin embargo, el abuso de esta costumbre de masticar las hojas del arbusto puede producir trastornos en la salud y en las facultades intelectuales, análogos a los que ocasiona el uso desmedido de la cocaína.

La coca que se produce en el Perú se consume principalmente en el país, si bien se exporta cierta cantidad para usos medicinales. En los años 1919, 1920, 1921 y 1922, se exportaron repectivamente 385583 kg., 453067 kg., 87849 kg. y 124257 kg. de hojas de coca.

El arbusto crece en las laderas de las montañas, hasta una altitud de cerca de 2000 metros, mientras que en los valles se cultiva el banano, la caña de azúcar, el café, el algodonero, el naranjo, etc.

Los bancales o *humachas* donde crece la coca, se hallan escalonados en las laderas de las montañas y sostenidos por márgenes de tierra y piedras que impiden el arrastre del terreno en las épocas de lluvia. Los arbustos se plantan a la distancia de pocos centímetros uno de otro, de tal modo que sus raíces se entrelazan; la altura normal de cada arbusto es de 80 centímetros a 1 metro, se plantan de semilla y florecen al cuarto o quinto año. Hay tres cosechas anuales de hoja, y en ocasiones hasta cuatro, y la duración normal de una plantación es de 50 a 60 años.

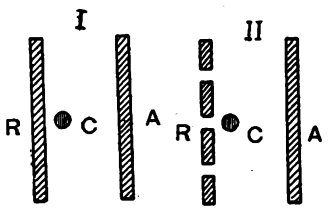
Cuando las hojas están maduras, se arrancan a mano y se dejan secar cuidadosamente, primero en aposentos cerrados, y más tarde en un suelo seco en parajes abiertos; son almacenadas después en sitios también muy secos y por último empaquetadas. Es condición indispensable la sequedad, pues la humedad echa a perder las hojas y las priva por completo de sus buenas cualidades.

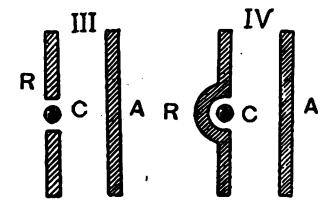
Es ésta una industria muy remuneradora, porque la venta del producto se halla por completo asegurada, tanto en el país como en los puntos a donde se le exporta.

Digitized by Google

Crónica general

Una nueva lámpara radiofónica: el «platión».—De Forest dió a conocer, desde el principio de sus trabajos sobre la lámpara de tres eléctrodos, dos tipos principales de ésta: en el primero, el órgano regulador de la corriente anódica es una pieza metálica en forma de rejilla o de espiral; en el segundo hace este oficio una placa enteramente igual a la placa anódica. En la práctica sólo se han usado, hasta ahora, las lámparas del primer tipo, pues tienen un funcionamiento mucho mejor que las del segundo. El principal inconveniente de estas últimas es que la corriente llamada de rejilla (que en este tipo de lámpara es la corriente entre la placa que hace su oficio y el filamento) empieza ya para tensiones negativas de la rejilla bastante bajas, y adquiere una intensidad que llega casi a la mitad de la corriente anódica, al aplicarle tensiones positivas.



Recientemente se han hecho, en el laboratorio del doctor Erich F. Huth G. m. b. H., importantes ensayos sobre diferentes lámparas del segundo tipo, o *plationes*, y se ha llegado a la creación de un modelo que se ha designado por *Plav 9*, y sustituye perfectamente los modelos ordinarios en toda clase de montajes. Como hemos insinuado, una de las buenas cualidades de una lámpara de tres eléctrodos es que la corriente de rejilla sea prácticamente nula para tensiones positivas muy pequeñas, y mucho más para tensiones negativas; o lo que es lo mismo, la resistencia entre el filamento y la rejilla, u órgano regulador, ha de ser de muchos millones de ohms. Cuanto mayor sea la tensión positiva necesaria para que se inicie la corriente de rejilla, tanto mejor será generalmente la lámpara. En las lámparas normales suele tener comienzo así que la tensión de la rejilla tiene valor positivo, por pequeño que sea (IBÉRICA, vol. XVI, núm. 387, página 62); y de aquí la necesidad que hay en muchos casos de darle una ligera tensión negativa intercalando en el circuito una pequeña pila o un potenciómetro. En las experiencias antedichas se ha hecho uso de cuatro tipos, indicados respectivamente en corte transversal por las fig. I, II, III, IV. En todas ellas *R* es la placa reguladora, C el filamento o cátodo, y *A* el ánodo. El tipo I es el primitivo ideado por de Forest, en el cual *R* y *A* son dos placas exactamente iguales; en II la placa *R* tiene una serie de rendijas paralelas al filamento; en III se ha alojado el filamento en una rendija practicada en *R;* y en IV el filamento se halla envuelto por una cavidad semicilíndrica formada en *R*. No reproduciremos las numerosas curvas o diagramas obtenidos en los cuatro casos, por los que se ve claramente cuánto influyen las dimensiones y posición de los distintos órganos en las características de placa y de rejilla. En definitiva, los mejores resultados se obtienen con la disposición IV, con una distancia de 3 mm. entre *A* y *R*, con una gran superficie de *R* con respecto a la de *A*, y con un espacio tan pequeño como sea posible entre el filamento y su envoltura cilíndrica: se ha conseguido reducir este espacio hasta medio milímetro solamente.

La lámpara *Plav 9*, construída según estos datos, sirve perfectamente para toda clase de montajes tanto de emisión como de recepción, y tiene sobre las ordinarias la ventaja de que en ningún caso hay necesidad de comunicar a la placa reguladora R el pequeño suplemento de tensión negativa que otras necesitan. Su consumo es inferior aun al de una lámpara de las llamadas *miniwatts*, pues el filamento gasta 0'08 amperes bajo una tensión de 1'2 volts; o sea 0'096 watts. La tensión de placa más conveniente es de 50 a 60 volts: resistencia filamento-ánodo 30000 ohms; corriente de placa, con 20 volts en R, 1'2 miliamperes. Pronto se fabricará, según se asegura, otro tipo de gran potencia, destinado especialmente al refuerzo en baja frecuencia.

Con esta ocasión daremos también la noticia de una novedad procedente de Norteamérica y actualmente en ensayo en la Universidad de Harvard: o sea la lámpara con envolvente de porcelana. El objeto de esta invención es facilitar y hacer práctica la reparación de las lámparas que en gran número se inutilizan todos los días por consunción del filamento. Para esto, se trata de disponer la envoltura de porcelana de suerte que pueda retirarse fácilmente, y ajustarse de nuevo después de reparar el filamento. La operación de renovar el vacío sería, por otra parte, menos expuesta que de ordinario. Si se consigue llevar a la práctica esta mejora, será ciertamente de gran importancia, sobre todo si se aplica a las lámparas de los aparatos de emisión, cuya difusión viene hoy restringida en gran manera por el elevado coste de adquisición de las lámparas emisoras y su corta duración.

El brillo de la luz cenicienta de la Luna.—Mr. Ed. S. King, del Observatorio Harvard, ideó hace cuatro años un método adecuado para medir la luz de la Luna cuando está eclipsada, que, como se sabe, toma generalmente en este caso un tinte rojizo. El principio en que se funda dicho método es el siguiente: Si en igualdad de condiciones obtenemos dos fotografías, una de la Luna bien enfocada, y otra de una estrella fuera de foco, de modo que el tamaño de ambas imágenes sea el mismo; en el caso de que ambas imágenes tengan igual intensidad, es evidente que el brillo del disco lunar podremos medirlo en función de la magnitud de la estrella. En la práctica se ha modificado algo el procedimiento, con objeto de que las dos

Digitized by Google

imágenes estén sobre la misma placa con igual tiempo de exposición, revelado, etc.; y en vez de estrellas de distintas magnitudes, se toma una misma de 1.ª magnitud, pero a diferentes distancias del foco que den una escala equidistante de brillos. También sirve este método para calcular el diferente brillo de las diversas regiones de la Luna.

Recientemente Mr. King, como se dice en la circular n.º 267 del Observatorio Harvard, se ha servido de él para determinar el brillo de la luz cenicienta de la Luna, es decir de la parte de disco lunar no iluminada por el Sol, los días inmediatos antes y después de la Luna llena. Sabido es que esta luz cenicienta se debe a la luz reflejada por nuestro planeta, si bien no falta quien pretende que tal iluminación provenga también de luz propia del satélite (IBÉRICA, vol. VIII, n.º 190, pág. 116). King ha hallado que dicho brillo, calculado en magnitudes estelares, equivale a —1'60, es decir, que el brillo de la luz cenicienta es cerca de 10 veces el de una estrella de 1.ª magnitud (IBÉRICA, vol. XIX, n.º 462, pág. 62). La magnitud estelar de la Luna llena, o sea del hemisferio iluminado por el Sol, es —11'13.

De estos datos se deduce que la diferencia entre la magnitud del Sol y la del hemisferio terrestre iluminado, visto desde la Luna, o si se permite hablar así, de la *Tierra llena*, es de 9'53 magnitudes. Por consiguiente, la magnitud estelar de la Tierra llena será —16'30, ya que la del Sol es —25'83. La Tierra, vista desde el Sol, aparecería como un astro de magnitud —3'30, esto es como un astro 52 veces más brillante que una estrella de 1.ª magnitud, exactamente a como aparecerá Venus durante todo el próximo julio.

La lubricación por grasas consistentes.—En los motociclos, automóviles y otros vehículos, accionados por los modernos motores de combustión interna, hay que prestar mucha atención a la lubricación o engrase de sus diferentes piezas móviles. Como su velocidad es mucho mayor que la de los vulgares carruajes de caballerías, son de todo punto insuficientes para el engrase de los ejes de las ruedas, que es tal vez el más importante y el más difícil de asegurar, los procedimientos comúnmente empleados para aquéllos. Hay que excluir desde luego todos los lubricantes líquidos o semilíquidos, y hacer uso únicamente de alguna grasa consistente; pero ésta ha de cumplir además con varias condiciones, y la preparación de un producto que las reúna todas da lugar actualmente a un problema cuya solución no es del todo fácil.

En primer lugar, ha de conservar su consistencia aun a las temperaturas, a veces bastante elevadas, que desarrolla el frotamiento en el caso indicado, en que a una gran velocidad hay que añadir un valor notable de la presión; o por lo menos no ha de pasar a un estado tal de fluidez, que sea expulsada de entre las dos superficies de trabajo, y su acción resulte poco menos que inútil. En segundo lugar, bajo la acción del frío más o menos intenso, no ha de endurecerse tanto que constituya un entorpecimiento a la marcha del vehículo en pequeña velocidad. Y finalmente no ha de ejercer acción química alguna sobre los metales, como tampoco acción mecánica de desgaste, debido al mayor o menor poder abrasivo de los elementos sólidos pulverulentos que se le añadan.

Varios jabones cumplen en parte con estas condiciones, pero la dureza es excesiva en todos a la temperatura ordinaria. En cambio los aceites espesos serían muy buenos, si a temperaturas algo elevadas conservasen su viscosidad y untuosidad. Con una mezcla apropiada de ambos es como actualmente se consigue preparar un cierto número de lubricantes, que se hallan exentos hasta cierto punto de tales inconvenientes. Los aceites vegetales y animales han de ser excluídos, a menos de mezclarlos con aceite mineral, y de que se trate de velocidades moderadas; pues, con el calentamiento excesivo fácilmente se descomponen, quedando en libertad el ácido graso, que es un agente corrosivo en alto grado. La mayor dificultad estaba hasta ahora en la manipulación de los ingredientes, cuya mezcla no era posible obtener jamás de una manera bastante íntima, pues sabido es que el aceite mineral no es susceptible de saponificación; pero recientemente los trabajos de varios químicos han logrado vencer la dificultad, y hoy es posible fabricar con facilidad mezclas de consistencia apetecida, y en las cuales no se observa, cualquiera que sea la temperatura, la menor separación de sus componentes.

El jabón, como todo el mundo sabe, es una combinación de la sosa o potasa cáustica con grasas animales, tales como el sebo; o vegetales, como el aceite de palma, de coco, de algodón, etc. Para obtener, pues, el resultado apetecido, basta mezclar a estos aceites, el mejor de los cuales es el sebo, una proporción conveniente de aceite mineral antes de proceder a la saponificación. La razón de esto es bastante compleja, y hay que explicarla acudiendo a ciertas teorías propias de la química coloidal.

Para mayor baratura se emplean también actualmente otras grasas, como el aceite de palma, que comunica además al producto un hermoso color amarillo, y también el aceite de resina que ha adquirido actualmente para este objeto una muy grande aceptación.

Instituciones científicas rusas.—La *Soviet Union Review*, órgano comercial bolchevique que aparece en Londres, publica en su número de 25 del pasado abril una extensa lista de instituciones científicas, centros de enseñanza, museos, etc., existentes en la llamada *Russian Soviet Federation of Socialistic Republics*. Este catálogo incluye 21 instituciones en relación actualmente con la Academia de ciencias de Petrogrado, 15 sociedades físicomatemáticas y 12 físicas, 6 estaciones biológicas, 7 institutos de investigaciones históricofísicas y matemáticas, 4 sociedades de economía política e investigaciones culturales,

Digitized by Google

6 dedicadas a estudios sociales, 4 institutos de investigación pedagógica, 11 bibliotecas científicas, 6 sociedades científicas en Moscou, 9 en Petrogrado y 13 en diversas provincias de Rusia, 25 sociedades regionales, varios museos, etc. El objeto de este catálogo es hacer alarde de fingidos desvelos del gobierno bolchevique en pro de las ciencias y las artes.

A esta lista la revista inglesa *Nature* le hace el siguiente comentario: Hay que decir que la gran mayoría de estas instituciones son restos de las ya existentes en tiempos del imperio, y que en muchas no se ha hecho más que cambiar los títulos. Como nuevas se encuentran los institutos para la propaganda del bolcheviquismo, como el Instituto de profesores rojos de Moscou, la cátedra para el estudio del marxismo, en Kazan, y la Sociedad marxista de Petrogrado. Si bien los museos se han enriquecido con nuevo material y se ha aumentado su número, esto se debe a la confiscación de muchas colecciones privadas y a la conversión de algunos palacios particulares en museos.

«El artículo de la *Soviet Union Review* no arroja ninguna luz sobre la eficacia de tales instituciones; pero se sabe que no cesa de ponerse serios obstáculos a los verdaderos cultivadores de la ciencia; y que las subvenciones concedidas a muchas de tales instituciones, espléndidas en el papel, son ridículas en la realidad. Así, una subvención de 130000 rublos oro para el sostenimiento de una de las principales sociedades científicas, queda reducida a 3000, de suerte que para su funcionamiento no tiene dicha entidad otro ingreso que el producto de los elevados derechos de visita a los museos que han de satisfacer los proletarios».

Sobre la enseñanza del darwinismo en los Estados Unidos de Norteamérica.—La agitación que se ha levantado desde algún tiempo a esta parte en los Estados Unidos de Norteamérica contra el uso de libros de texto en los que se difunden las doctrinas de la evolución, ha hecho que se nombre, por la Junta de educación del Estado de California, un comité constituído por los nueve rectores de las universidades oficiales y colegios dependientes de ellas, al cual dicha Junta ha enviado para su examen una serie de libros de texto, con objeto de que formule su dictamen acerca de si la doctrina de la evolución «se presenta en ellos con descrédito de la Biblia, y si pueden desarrollar en la mente de los alumnos ideas irreverentes y ateístas».

El comité ha publicado una lista de doce libros de texto, en los cuales dice que no se encuentran afirmaciones contrarias a la Biblia, y en ellos la evolución se presenta como mera teoría y no como un hecho establecido, de manera que muestran respeto y consideración a los principios religiosos tal como se encuentran en la Biblia. El comité cita con aprobación este párrafo de uno de los libros sometidos a su examen: «Cosas que la evolución *no enseña:* que el hombre descienda del mono».

Sin embargo, la opinión de Darwin en este punto es bien precisa, ya que en su libro *Descent of Man* (2.ª edición, 1892, p. 165), dice: «Los simios se dividen en monos del Nuevo Continente y del Antiguo Continente, y de éstos, desde época muy remota, procede el hombre, maravilla y gloria del Universo».

Es muy significativo, para comprender la intensidad que va adquiriendo el movimiento antievolucionista en Norteamérica, que el comité nombrado, cuyo presidente es el rector de la Universidad de California, no quiera presentarse ante la opinión pública como partidario de aquella errónea aserción.

Universidad flotante.—Recordarán nuestros lectores que, en diciembre último, dimos cuenta del proyecto de una universidad flotante (IBÉRICA, vol. XXII, n.º 557, pág. 376). Actualmente aquel proyecto es ya una realidad, y fletado por la Universidad de Nueva York saldrá de aquel puerto, el día 25 del próximo septiembre, el buque de 18000 toneladas al que se le ha dado el nombre de *University.*

La duración del viaje será de ocho meses, y en este período el buque tocará en 50 puertos de 35 naciones. El itinerario se ha cambiado algo, pues el *University* visitará primeramente Cuba, y de allí, por el canal de Panamá, atravesará el Pacífico hasta las islas Hawai, después de tocar en otros puertos de Oceanía y de Asia, los expedicionarios visitarán Palestina y Turquía, y más tarde las principales naciones de Europa.

Centenario del descubrimiento del benzol.—La *Royal Institution* de Inglaterra, junto con la *Chemical Society*, la *Society of Chemical Industry* y la *Association of British Chemical Manufacturers*, han conmemorado la fecha del 16 de junio de 1925, en que Faraday comunicó a la primera de dichas entidades el descubrimiento del benzol.

El duque de Northumberland, presidente de la *Royal Institution* pronunció en el local de la misma, donde se celebró aquella conmemoración, un discurso en que hizo resaltar la importancia de este descubrimiento, y luego algunos miembros de la Institución y varios delegados extranjeros que asistieron a aquel acto, pronunciaron también breves discursos, en los que trataron de las consecuencias que ha tenido en la industria el descubrimiento de Faraday.

Semana académica «dei Nuovi Lincei».—La *Pontificia Accademia della Scienze*, de Roma, conocida hasta hace poco con el nombre *dei Nuovi Lincei* (IBÉRICA, vol. XXI, n.º 528, pág. 312), organizó este año, como en 1923, una *Semana académica*, con lecciones públicas de síntesis científica, en las que se dieron a conocer trabajos especiales escogidos entre los de los socios. Uno de ellos fué el del P. Algué, S. J., director del Observatorio de Manila, actualmente de paso por Europa, y que versó sobre la privilegiada situación geográfica del Observatorio de Manila para los estudios meteorológicos, sísmicos y magnéticos.

Digitized by Google

EL ROTOR FLETTNER EN LA MARINA

De todos los trabajos ejecutados en muchos años en los talleres *Germaniawerft*, de Krupp, en Kiel, ninguno ofrece mayor originalidad, ni ha despertado mayor interés, que la transformación llevada al cabo hace pocos meses en la goleta de tres palos *Buckau*, bajo la dirección del ingeniero alemán Antonio Flettner. En qué haya consistido esta transformación danlo a entender bien las figs. 1.ª y 2.ª. Ha sido desmontada la hermosa arboladura, con sus 883 metros cuadrados de velamen: la cubierta ha quedado despejada, y en cambio se han levantado en ella dos cilindros huecos de plancha, a manera de torres, de 2'80 m. de diámetro y 15'6 m. de altura, a cada uno de los cuales, con independencia del otro, se puede imprimir un movimiento de rotación en uno u otro sentido indistintamente, y con velocidades que pueden variar desde cero hasta 150 revoluciones por minuto.

Fig. 1.ª La goleta «Buckau»

Y no menor fué la admiración del público que en 7 de noviembre de 1924 vió por primera vez al nuevo artefacto surcar velozmente las aguas de la bahía de Kiel, impulsado por una fuerza tan eficaz como misteriosa. Toda la prensa técnica y aun la de simple información se ocupó del hecho como de un acontecimiento, y le ha dedicado después numerosos artículos. En IBÉRICA (v. XXII, n.º 556, pág. 361) se adelantó una nota en que se da a conocer claramente lo más esencial del invento, y las ventajas que ofrece su aplicación a la marina. Pero dada la importancia del mismo, y el mayor conocimiento adquirido desde aquella fecha respecto a su verdadero valor, ha parecido conveniente ampliar en primer lugar lo que allí se dijo, y tratar además otro punto de no menor interés, que se refiere a predecir, hasta donde sea posible hacerlo hoy, la importancia mayor o menor que puede tener el rotor Flettner aplicado a la Aeronáutica.

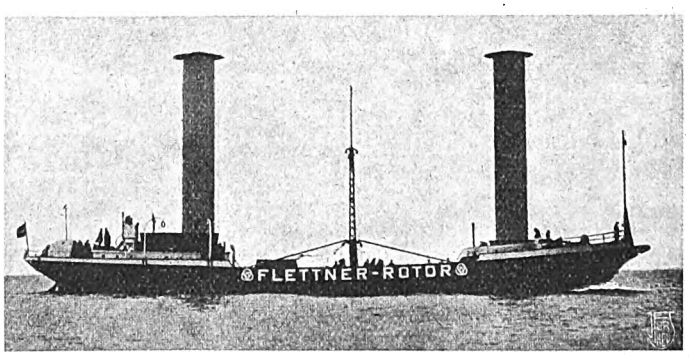


Fig. 2.ª El «Buckau» después de la transformación

Una vez dió por terminados los ensayos sobre su timón articulado (IBÉRICA, vol. XX, n.º 507, pág. 375), dedicó Flettner plenamente su atención a otro problema náutico de mayor transcendencia, a saber, a mejorar en lo posible el rendimiento del efecto propulsor del viento sobre los buques de vela. A propósito de este timón, y como complemento también de lo que en el lugar citado se dijo, añadiremos aquí algunos datos interesantes sobre el mismo.

Los primeros trabajos del inventor tuvieron lugar en el dominio de la Aerodinámica. Durante la guerra estuvo, en efecto, adscrito al servicio técnico de inspección de la Aeronáutica militar alemana, y en esta época se propuso hacer más fácil el gobierno de los aviones, articulando al borde de fuga de los aleros, de los timones de dirección y de profundidad, etc., una pequeña superficie auxiliar, cuyos cambios de dirección tuvieran por efecto variar la resultante aerodinámica, y producir un momento, variable también, que actuase sobre la superficie principal y la orientase en la dirección requerida. Ésta es la disposición que se adoptó para los aleros del avión gigante *Siemens-Schuckert*, de 2000 caballos, para centenares de aviones de guerra en 1918, y más recientemente para el hidroavión metálico del ingeniero Rohrbach. Después de la guerra se trató de hacer una aplicación análoga a los timones de los barcos, pero aquí se presentó la dificultad de que el timón no podía funcionar más que para la marcha adelante; dificultad a la que dió solución el inventor disponiendo el timón principal de manera que pudiera dar una vuelta completa alrededor de su eje. Así, al ocurrir un cambio de marcha, el timón gira 180°, automáticamente, o bien actuando ligeramente sobre el timón auxiliar, cuya maniobra no exige en todos casos más que un esfuerzo muy reducido. El primer navío en que se ensayó este sistema fué el *Frigido*, de la compañía Müller de Rotterdam, que desde tres años presta un servicio de intenso tráfico entre Londres y dicha ciudad, y cuya maniobra resulta ahora igualmente fácil en el intrincado estuario de Londres, que en las tormentas del mar del Norte. Otra aplicación tuvo lugar hace 2 años en el gran trasatlántico *Odenwald*, de la *Hamburg-Amerika Linie*, y en la actualidad hay un centenar de timones Flettner en servicio o en construcción.

Digitized by Google

Volviendo, pues, a lo que forma el objeto de este artículo, la primera idea del inventor fué sustituir la lona del velamen por la plancha metálica, a la cual pensaba dar una forma bien estudiada, de conformidad con los principios que sirven de base a la construcción de las alas de los modernos aviones. Estas velas metálicas, cuya superficie podría ser indudablemente bastante reducida, deberían establecerse de suerte que pudiesen tomar, como una veleta, todas las direcciones o azimutes alrededor de un eje vertical (fig. 3.ª) y su gobierno se haría precisamente por el sistema de las superficies auxiliares, que tan buena prueba había hecho ya en la práctica.

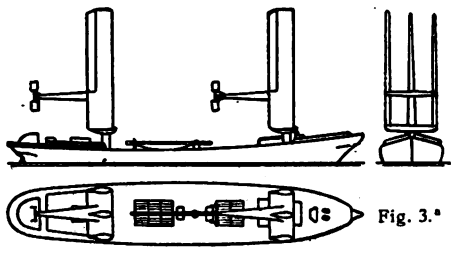
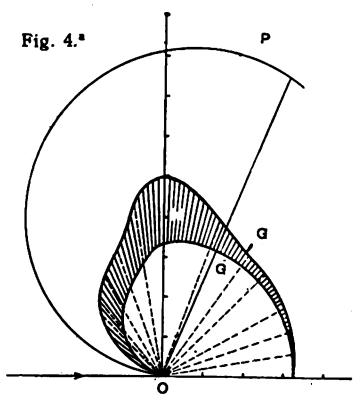


Fig. 3.ª

Pero antes de buscar los medios de perfeccionar las formas ordinarias de velamen, le era preciso estudiar y precisar bien las teorías en uso sobre el particular, teorías por cierto bastante primitivas y aun incorrectas y anticientíficas por varios conceptos: y al efecto empezó por llevar al cabo en el laboratorio aerodinámico de Göttingen numerosos experimentos con pequeñas velas de lona primero y con superficies metálicas después. De esta primera serie de experiencias sacó en conclusión que era posible, en efecto, mejorar considerablemente las condiciones de los veleros actuales mediante el empleo de superficies metálicas: como lo muestra claramente el esquema (fig. 4.ª), en que los esfuerzos propulsores del viento para todos los rumbos vienen indicados por la magnitud de los radios trazados desde el punto O a la curva P (ala metálica de perfil 432), y a las curvas G y G' (correspondientes respectivamente a una disposición perfecta o mediana de la vela ordinaria). La superioridad de la primera es evidente; y la separación de las dos curvas G y G' muestra de paso cuánto puede contribuir la habilidad y atención del marino en sacar de su velamen todo el rendimiento de que puede ser capaz.

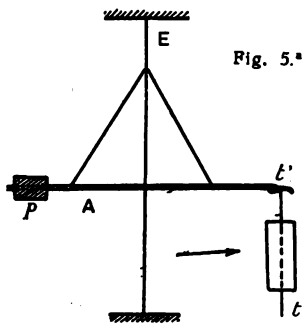
Fig. 4.ª



Esta solución, con todo, adolecía de varios inconvenientes, procedentes de la mayor complicación que se introducía, y, sobre todo, de la mayor dificultad o imposibilidad de arriar en caso de tormenta. Además, había que renunciar al perfil asimétrico del ala de avión, cuyo rendimiento es muy superior al de cualquier perfil simétrico que se adoptase. Otra solución podría proporcionarla, tal vez, la turbina de aire, hoy bastante perfeccionada, para poder pensar en la posibilidad de instalarla a bordo de un buque, y mover con ella una hélice o propulsor cualquiera: pero examinada esta combinación detenidamente, encontró Flettner que el rendimiento global sería insuficiente. Más tarde pensó en aplicar las teorías expuestas por Prandtl en 1904, de que hablaremos más adelante, sobre el importante papel que juega la *capa límite*, o capa de aire que está en contacto con la superficie, y cuyo movimiento o *circulación* (vocablo, por lo demás, bastante impropio) es el factor que en último término determina la magnitud del esfuerzo propulsor. Esta circulación se establece ya naturalmente siempre que el viento tropieza con un obstáculo, pero Flettner intentó provocarla artificialmente mediante una disposición que consistía en dos cilindros verticales giratorios, enlazados por una ancha faja de tela, a manera de correa sin fin, la cual debería activar por frotamiento con el aire la circulación de la capa límite, y aumentar por lo mismo el efecto propulsor. Esta idea fué abandonada por Flettner, lo mismo que las anteriores, pero contenía ya en germen el principio que debía llevarle a la solución definitiva: el principio de la *circulación artificial*.

En 1850, la comisión prusiana de ensayos de artillería confiaba al eminente físico Gustavo Magnus, profesor de Helmoltz en la Universidad de Berlín, la misión de investigar las razones por las cuales un proyectil, animado de movimiento rápido de rotación *alrededor de un eje que no coincida con la tangente a la trayectoria*, se desvía lateralmente, aun en aire tranquilo, y sale del plano de tiro. Magnus entrevió muy pronto la causa, y no dudó desde luego en suponer que este esfuerzo lateral anómalo se produciría siempre y cuando se hiciese mover en el seno del aire un cuerpo animado de rotación alrededor de un eje que no coincidiese con la dirección del movimiento; o también, pues es lo mismo, siempre que el aire en movimiento chocase contra un sólido de revolución con el eje fijo, pero en rotación rápida. En esta segunda forma, por ser más fácil, es como Magnus hizo sus comprobaciones experimentales, una de las cuales se ha representado esquemáticamente en la figura 5.ª Un cilindro C, que un aparato de relojería puede hacer girar alrededor de *t t'*, se halla suspendido al extremo de una varilla horizontal A, que puede girar a su vez libremente alrededor del eje E: un contrapeso *p* asegura el equilibrio. Un tubo, no indi-

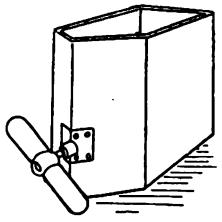
Fig. 5.ª



Digitized by Google

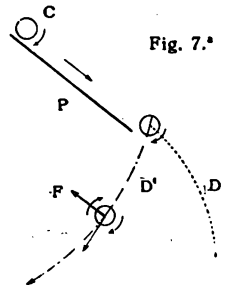
cado en la figura, solidario al eje E, envía una corriente de aire en dirección de la flecha, o sea, perpendicular constantemente a la dirección tt'. En estas condiciones, si el cilindro no giraba, el viento no producía sobre él efecto alguno; pero al ponerlo en rotación, todo el aparato tomaba un movimiento de giro alrededor de E, prueba clara de la existencia de una fuerza que tomaba origen en dirección perpendicular al plano de los dos ejes. El cambio de sentido de rotación del cilindro C invertía asimismo el sentido del segundo giro alrededor del eje E.

Fig. 6.ª

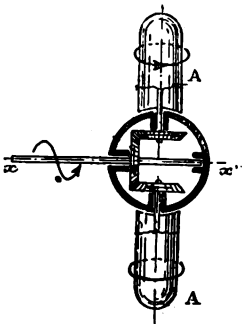


Este experimento admite variantes muy curiosas. Así p. ej., Gümbel y Föttinger construyeron en 1919 un carretoncito (fig. 6.ª) que se podía hacer avanzar por medio de un mecanismo diferencial compuesto de un eje xx' y de otros dos perpendiculares al primero provistos de unos cilindros A. La disposición es tal, que al girar el eje xx' arrastra consigo los dos cilindros y los hace girar a la vez sobre sí mismos en sentido contrario uno de otro. Tenemos aquí reproducido el efecto Magnus en la primera de las dos formas antes indicadas, y el resultado será un esfuerzo de tracción que arrastrará el pequeño vehículo, exactamente como podría hacerlo una hélice de avión. Mucho más sencillo aun es dejar caer simplemente un cilindro de papel en el aire en dirección no vertical, y con el eje en posición horizontal. En estas condiciones el cilindro describirá una trayectoría ordinaria más o menos parabólica: pero si repetimos la experiencia dejándolo caer por un plano inclinado P (fig. 7.ª) adquirirá con esto un movimiento de rotación y le veremos describir una curva tal como D' en vez de la curva D tangencial a la dirección del plano P.

Fig. 7.ª



Magnus dió a conocer en 1851 ante la Academia de Ciencias de Berlín el resultado de sus trabajos, y más tarde publicó sobre ellos un estudio teórico en los Anales de Poggendorf. La causa de la desviación lateral de los proyectiles quedaba bien explicada, como también se explicaba que esta desviación fuese nula o máxima según que el eje de rotación del proyectil, a su salida del cañón, coincidiese con la dirección de la trayectoria, o fuese perpendicular a la misma dentro del plano vertical. Más aun; si se lograba que dicho eje fuese horizontal, el esfuerzo perturbador debería tener lugar en el mismo plano de tiro, o vertical; y esta circunstancia fué efectivamente aprovechada durante algún tiempo por la artillería lisa, para aumentar hasta en un 30 % el alcance de los proyectiles.



Fenómenos análogos se pueden observar sin dificultad en el movimiento aparentemente irregular, que toman a veces las pelotas del *lawn tennis*, y dió motivo a Lord Rayleigh en 1878 para un estudio titulado, *The irregular flight of a Tennis Ball.* Otros estudios importantes sobre el efecto Magnus habría que citar, y entre ellos los del coronel Lafay en 1912. El rotor Flettner no es más que una aplicación práctica muy feliz, de los estudios de estos sabios, como vamos a ver; pero antes de pasar adelante, será útil exponer aquí brevemente y en forma sencilla el fundamento teórico de los fenómenos indicados.

Supongamos primero el caso de un flúido ideal, perfecto, o exento en absoluto de *viscosidad*. Una corriente *traslatoria* de este flúido (filetes paralelos y velocidad igual en todos) al chocar con un cilindro transversal fijo, se repartiría a cada lado de él en forma igual, poco más o menos, a la indicada en la fig. 8.ª La variación de distancia de dos filetes contiguos hace ver inmediatamente la nueva distribución de las velocidades del flúido: la velocidad máxima corresponde a los extremos A A', del diámetro vertical, y por lo mismo en ellas tendrá su valor mínimo la presión del flúido sobre el cilindro, según se desprende inmediatamente de la fórmula de Bernoulli $P + 1/2\,\rho\,V^2 = \text{constante}$, que liga las velocidades V de un gas de densidad ρ con las presiones P que ejercerá sobre la unidad de superficie. Pero, por razón de la simetría perfecta según los dos

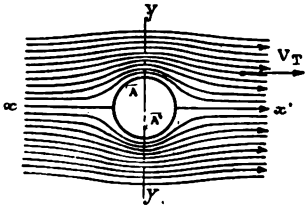


Fig. 8.ª

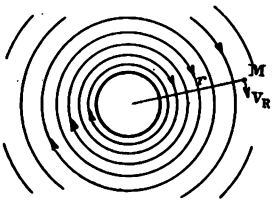


Fig. 9.ª

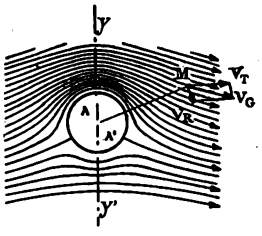


Fig. 10.ª

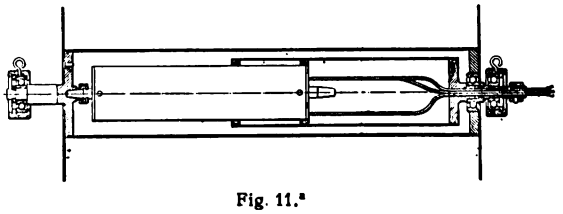


Fig. 11.ª

Digitized by Google

ejes, vertical y horizontal, con que se ejercerán las presiones en todo el contorno, hay que concluir que la resultante será nula. Esta consecuencia, a primera vista paradójica, sería muy cierta si el flúido fuese perfecto; y esto, tanto si el obstáculo es cilíndrico,

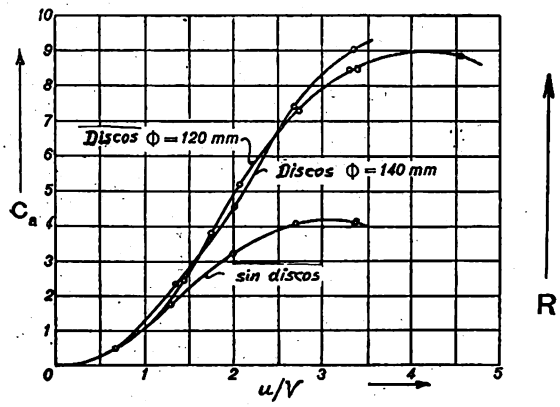


Fig. 12.ª

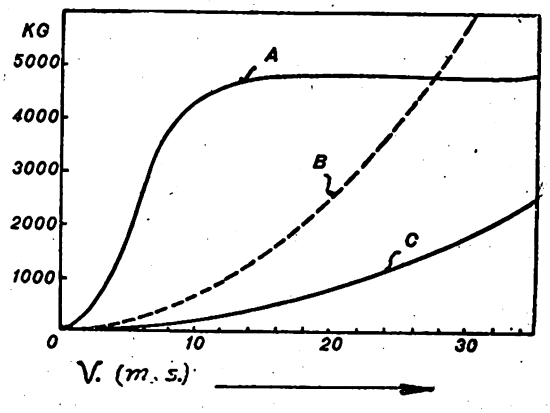


Fig. 14.ª

como laminar, o de forma cualquiera; la *resistencia* que opondría sería siempre nula: el viento más impetuoso no sería capaz de agitar la hoja de un árbol.

Coloquemos ahora el cilindro, fijo también, en una corriente *circular* del mismo flúido, y tal que la velocidad de los filetes gaseosos M vaya disminuyendo en razón inversa de su radio *r* o distancia al centro (fig. 9.ª). Esta corriente circular o *remolino* sería irrealizable en un flúido perfecto; pero prescindiendo de esto por el momento, tendríamos también una distribución simétrica de las presiones y una resultante nula.

Supongamos finalmente que se hace accionar sobre el cilindro las dos corrientes a la vez. La velocidad V_G del flúido en un punto cualquiera M se hallaría fácilmente por medio del paralelogramo construído sobre las velocidades componentes V_T y V_R, y veríamos que la distribución general afectará la forma de la fig. 10.ª: aquí la simetría se conserva según el eje vertical, pero no en el horizontal; las velocidades del flúido en A y A′ son distintas, y las presiones lo serán también: la resultante ya no será cero, y el cilindro tenderá a moverse en el sentido *y′ y*. Este resultado tiende a desmentir la afirmación paradógica de antes, si no partiésemos, como hemos hecho notar ya, de una hipótesis irrealizable en un flúido perfecto.

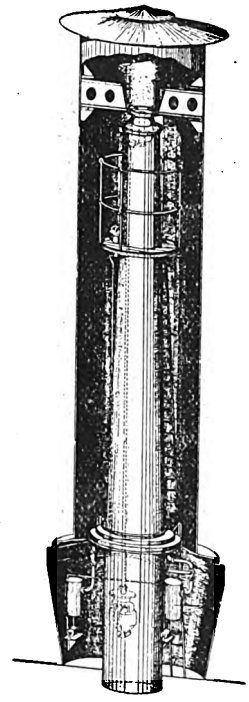


Fig 13.ª

Hemos supuesto fijo el cilindro, pero los resultados serían idénticos si el cilindro, girase: pues como entre éste y el flúido no existe, a lo que suponemos, frotamiento o adherencia alguna, claro está que la marcha de los filetes, indicada en los tres esquemas de las figuras, no variaría en lo más mínimo.

Pasemos ahora al caso real. La viscosidad, muy pequeña por cierto, del aire, definida por la resistencia mayor o menor al deslizamiento de una molécula sobre las contiguas, y el frotamiento o viscosidad de contacto, definido asímismo por la resistencia al deslizamiento de una molécula de aire sobre la superficie del obstáculo o cuerpo sólido, modificarán notablemente los resultados. El movimiento rotacional de la fig. 9.ª, imposible prácticamente de obtener en un gas perfecto, se consigue fácilmente en el aire, con solo imprimir al cilindro un movimiento de giro alrededor de su eje: la capa de aire inmediata es arrastrada por la adherencia o viscosidad de contacto, y ésta a su vez tiende a arrastrar las siguientes hasta cierta distancia del centro, aunque con velocidad cada vez menor; una comprobación muy evidente de esto, la tendríamos sustituyendo el aire por el agua de una vasija. Si en este estado, pues, enviamos al cilindro una corriente transversal de aire, nos hallaremos enteramente en el caso de la fig. 10.ª Tendremos arriba una depresión o verdadera succión, y abajo un aumento de presión: ambos contribuirán al mismo efecto, con la particularidad de que la succión es la que desempeña el papel principal y a veces casi único, contra lo que se venía creyendo. El efecto Magnus es, pues, en resumen, este esfuerzo lateral, orientado *casi* perpendicularmente a la dirección del viento, y que tiende a mover el cilindro hacia el lado en que su *velocidad periférica y la del viento están en concordancia*.

Una particularidad que importa señalar aquí es la utilidad de rematar el cilindro con dos discos de diámetro algo mayor: con esto la eficacia del rotor queda duplicada por lo menos, sobre todo cuando su longitud no es muy grande con relación a su diámetro. A esto hay que atribuir que los valores hallados por Lafay y otros, quedasen muy por debajo de los de Flettner, y su explicación es muy sencilla. El des-

Digitized by Google

equilibrio de presiones creado a cada lado del cilindro, tiende a restablecerse a lo largo de él, ya que no es posible en el sentido de la sección recta, por la misma teoría expuesta. Se establecería, pues, una corriente circulatoria que daría la vuelta al cilindro desde el centro a sus extremos; y la misión de los discos es oponer una barrera a esta corriente y mantener en lo posible la diferencia de presiones a todo lo largo del rotor.

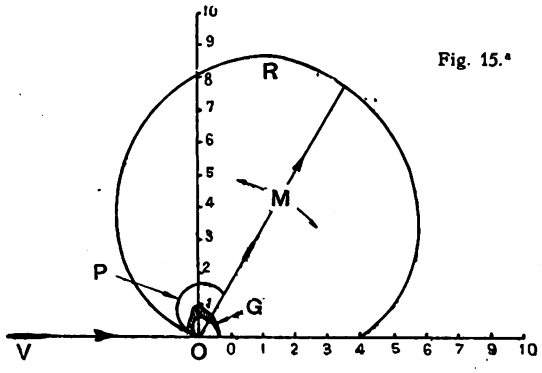


Fig. 15.ª

Varios autores como Prandtl, Ackeret y otros, han propuesto otras explicaciones del efecto Magnus, más complejas pero más rigurosamente ajustadas a la realidad, basadas en las modernas nociones de *circulación* y *capa límite*. Un breve resumen de ellas procuraremos darlo más adelante, al tratar del rotor en la aviación, donde tendrán una aplicación más directa.

La teoría, como se ve, explica satisfactoriamente la parte cualitativa de la cuestión. En cambio, al querer estudiar la parte cuantitativa, el problema que se plantea es sumamente difícil de resolver por el cálculo. Dos son los valores que importa conocer: la magnitud del esfuerzo propulsor y su dirección con relación a la del viento. Para lo primero (lo más importante), se usa la sencilla fórmula $R = C_r \times \frac{a}{2g} S V$: en que *a* (peso específico del aire) S (superficie de un plano diametral del rotor) V (velocidad del viento) y *g* (aceleración de la gravedad) son cantidades conocidas: pero el coeficiente C_r depende de la relación *u*/V entre la velocidad periférica del rotor y la del viento, y es un número que sólo puede determinarse experimentalmente. Así lo hizo Flettner en una segunda serie de experiencias llevadas al cabo primeramente en el lago Wannsee, cerca de Berlín, con un barquichuelo provisto de dos rotores de papel; después en un modelo en pequeño del *Buckau*, y finalmente con toda precisión, en el túnel aerodinámico de Göttingen, valiéndose de un cilindro metálico de 33 cm. de longitud (fig. 11.ª) accionado eléctricamente por un motor de gran rapidez, y colgado horizontalmente por sus extremos de dos tirantes, cuya mayor o menor desviación de la vertical sirviera de medida de los esfuerzos propulsores. La relación deseada entre el coeficiente dicho y los valores de *u*/V se halla representada gráficamente en la fig. 12.ª Las curvas altas corresponden al cilindro cuando va provisto, en los extremos, de discos o collares de 12 y 14 cm. de diámetro respectivamente: la curva baja se refiere al mismo cilindro desprovisto de collares. La utilidad de éstos, como se ve, es muy notable: pero además conviene hacer notar que el esfuerco crece al principio rápidamente y llega a un valor del cual no pasa, que corresponde aproximadamente a *u*/V = 4, es decir, a una velocidad periférica del rotor cuatro veces mayor que la del viento. Mediante este diagrama y la fórmula anterior, es muy fácil calcular el esfuerzo que se obtendrá con un rotor cualquiera de grandes dimensiones. Propongámonos por ejemplo, calcular el esfuerzo desarrollado por los dos rotores actuales (diámetro 2'80 metros y altura 15'60 m.) del *Buckau* para una velocidad del viento de 10 m. por segundo, y para *u*/V = 3, que es el valor más favorable de ordinario. El diagrama (fig. 12.ª) nos dice que para este valor el coeficiente vale aproximadamente 8'3. Tomando como unidades el metro y el kilogramo, *a*/2*g* vale aproximadamente 1/16. Tendremos pues:

$$R = 8'3 \times 1/16\ (2'80 \times 15'60) \times 10^2 = 2266 \text{ kg.}$$

Los dos rotores desarrollarán, pues, un esfuerzo de unas cuatro toneladas y media. A una velocidad de 9 millas (alcanzada durante las pruebas) o sea de 4'5 m. por segundo, la potencia suministrada por el viento valdrá $\frac{2 \times 2266 \times 4'5}{75} = 272$ caballos.

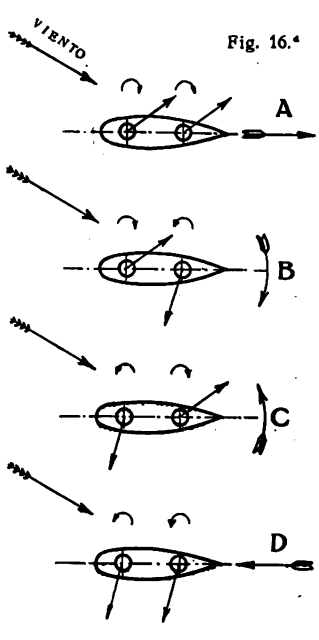


Fig. 16.ª

En realidad el esfuerzo será algo mayor, pues el diagrama (fig. 12.ª) no da propiamente el valor de C_r sino el de la componente C_a perpendicular a la dirección del viento. El valor verdadero habría que sacarlo de dicho diagrama y de otro que no reproducimos; pero la diferencia es pequeña, pues la dirección del viento y la del esfuerzo total son casi perpendiculares.

En posesión ya de todos los datos necesarios, y armado previamente de varias patentes, Flettner pudo proceder con seguridad a un ensayo público en grande escala: no habiendo habido necesidad, como se complace en hacer constar, de enmienda alguna durante los trabajos, gracias a la exquisita precisión de sus experiencias anteriores. La *Kruppsche Germaniawerft* seguía con interés desde 1922 los ensayos de Flettner, y se prestó a ejecutar la transformación necesaria en la goleta *Buckau*, de 45 m., comprada expresamente para este objeto a la *Hanseatich Motor Ship Co.*, de Hamburgo.

En sustitución de los mástiles se afianzaron sólidamente dos ejes o pivotes cónicos de 1'50 m. de diámetro en la base y 13 metros de altura, que sirven de

Digitized by Google

sostén a los rotores (fig. 13.ª). Éstos son de plancha de acero de 1 mm., con algunos refuerzos según las generatrices y según las secciones rectas, y un disco o collarete por remate. Un soporte montado en la parte superior del eje, recibe todo el peso del rotor como también su empuje lateral: en la parte inferior hay otro soporte con rodamiento de bolas como el precedente, que recibe un esfuerzo mucho menor. Junto a este soporte está el motor shunt, de 11 kilowatts, montado en el interior, el cual, por medio de un eje vertical de cierta longitud, y un engranaje reductor de velocidad (1:6), arrastra el rotor con una velocidad variable hasta unas 150 revoluciones por minuto. Ambos motores están alimentados por un grupo electrógeno Diesel de 45 caballos.

La transformación del *Buckau* ha aumentado considerablemente su estabilidad. Mientras que la antigua arboladura, de 28 m. de altura, pesaba 35 toneladas, los dos rotores con sus pivotes no pesan más que 7 toneladas, y su altura no excede de 15'60 metros, aunque probablemente se hará subir hasta 18'50 m.: la superficie, además, ha quedado reducida a 1/10 de lo que era, y en cambio ha aumentado considerablemente la capacidad de carga sobre la cubierta. Pero lo más interesante son sus nuevas condiciones marineras. En la fig. 14.ª se pueden comparar los esfuerzos producidos sobre los rotores cuando giran a una velocidad periférica de 24 m. por segundo (curva A), cuando están parados (curva C) y los producidos sobre el antiguo aparejo (curva B). Se ve en la curva A que, cuando el viento pasa de unos 12 m. por segundo, el esfuerzo no aumenta ya sensiblemente, mientras que en la curva B va creciendo sin medida, lo cual pone de manifiesto una ventaja inestimable que tiene el rotor sobre la vela en caso de tormenta: además, la curva C indica que inmovilizando los rotores, el esfuerzo, en cualquier caso, queda muy por debajo del que corresponde a B. Lejos, pues, de ser los rotores una causa de peligro para el buque en tiempo de tempestad, como podría parecer a primera vista, constituyen un medio excelente de arrostrarla impunemente: la velocidad del viento puede crecer extraordinariamente sin que el buque tenga la menor necesidad de interrumpir su marcha, y aun en caso de huracán, basta parar los rotores para que quede excluído instantáneamente todo peligro de zozobrar. Queda, con todo, por averiguar cuales serán los efectos de un huracán de *violencia extrema*, capaz de derribar los mástiles y destrozar la jarcia: en tal caso, que es menos de tener en cuenta, por lo raro, el buque de rotores podrá equipararse a un velero con sola la arboladura y el aparejo: pues, aunque la superficie de ambos no es igual, es posible que ambos estén expuestos a análogas consecuencias.

La fig. 15.ª es un diagrama polar análogo al de la fig. 4.ª, que se refiere al valor del *esfuerzo útil* del rotor (curva R) en función del ángulo (0 a 180°) que puede formar la dirección del viento VO con la del movimiento OM o eje del buque: se han añadido las curvas P y G para comparar dicho efecto útil con el de una ala de avión (de perfil 432) y con el del antiguo velamen: como se ve, éste último es unas diez veces menor por término medio. Hay que advertir que en realidad el esfuerzo total es el mismo, cualquiera que sea la dirección del viento, por la misma simetría del rotor; pero no el *efecto útil*, que es una de las dos componentes en que aquél puede considerarse dividido: la otra componente, perpendicular al eje del barco, no produce efecto. El esfuerzo útil máximo se produce, pues, cuando el viento sopla de costado formando un ángulo casi recto (unos 120°) con dicho eje; en esto se diferencia también notablemente el rotor de la vela; pero como el viento sopla indistintamente en todas direcciones, esta circunstancia no representa evidentemente ventaja ni desventaja alguna.

Una ventaja ciertamente, de gran importancia, es la extremada sencillez a que queda reducido el gobierno de la nave. En vez de la numerosa y experta tripulación de antes y de sus arduas faenas, basta actualmente la atención tranquila de un hombre, que sin moverse de su asiento regule la velocidad de los rotores, los pare, o cambie el sentido de rotación. En marcha ordinaria todo se reduce generalmente a disminuir un poco la relación u/V cuando el viento sopla bien, y a aumentarla en los momentos de calma. Por lo demás, esta regulación tiene ya lugar automáticamente en gran parte, como hemos visto. Los cambios rápidos e irregulares en la dirección del viento apenas se dejan sentir. La figura 16.ª pone de manifiesto, sin necesidad de explicación, las sencillas combinaciones que hay que hacer para las cuatro maniobras principales que pueden ocurrir, o sea, la marcha avante (A), viraje en redondo (B y C), y marcha atrás (D). No hay que estar consultando a cada momento el barómetro y el estado del cielo, ni acortar velas con anticipación, ni tomar precaución alguna para hacer frente a los temporales. Puede además viajar más *cerca del viento* que antes, o sea con vientos más directamente contrarios a su rumbo; y finalmente, según demuestra la experiencia, los efectos de balanceo de manga son prácticamente nulos, como lo son también los efectos giroscópicos. Estas ventajas se obtienen a cambio de un gasto de energía de 11 kilowatts por cada rotor, que podrá rebajarse aún, y constituye un excelente recurso en tiempo de calma. Los inconvenientes, inevitables en todo invento, no se han hecho públicos aun, y así no es dado aun juzgar de su importancia.

Las opiniones de los técnicos se hallan con todo divididas, al querer predecir cuál puede ser en lo futuro la suerte del invento. Cierta prevención hostil, que se manifestó en un principio, aun en la misma Alemania, va cediendo el lugar actualmente a un optimismo prudente, y sin duda más razonable: en todo caso creemos que no ha de pasar mucho tiempo sin que quede fallada la cuestión. «Nuestra intención, dice Flettner, no ha sido suplantar el navío moderno de propulsión mecánica, sino simplemente proporcio-

Digitized by Google

nar a muchos otros, a cambio de un gasto de energía relativamente pequeño, un suplemento importante de energía extraída del viento, y un ahorro equivalente de combustible». No parece que en esta modesta pretensión haya nada de exagerado. Donde el sistema puede tener mayores ventajas es en los antiguos veleros, provistos de un motor auxiliar que sirva únicamente en casos de calma absoluta, o para maniobrar en los estuarios y en los puertos: la tripulación de maniobra podrá ser suprimida, conservando únicamente el mecánico del motor auxiliar. Para los grandes navíos rápidos de pasaje, los rotores ofrecen mucho menor interés, pues el suplemento de energía que pueden dar es débil relativamente a la potencia total necesaria: en cambio en los buques mercantes de mucho tonelaje y pequeña velocidad, proporcionará ahorros nada despreciables de combustible.

Actualmente el *Buckau* está realizando un viaje de prueba, cuyos resultados son esperados con impaciencia; hemos visto adelantada sobre el particular alguna que otra noticia altamente desfavorable, pero todas son de origen *inglés*, país monopolizador del carbón y del petróleo. Para nosotros, mal provistos, como otros muchos, de estos elementos, es de gran interés cualquier experimento que tienda a sustraernos de las tiranías mineras o económicas de los países extranjeros. Con tiempo y estudio es de esperar que se vencerán las dificultades de los principios, y en tal caso deberemos felicitarnos de que se haya puesto a disposición de nuestra marina una fuente inesperada y abundante de energía, que es común a todos, y para la cual no rigen monopolios o proteccionismos aduaneros: la energía del viento (1).

En otro artículo trataremos, D. m., de lo que puede esperarse actualmente del rotor en la aviación.

JOAQUÍN PERICAS, S. J.

(1) Escritas las anteriores líneas, nos hemos enterado de que el *Buckau* se encuentra de nuevo en Kiel, de regreso de un viaje que ha hecho por el Báltico con escalas en Grangemouth (Escocia) donde ha dejado un cargamento de madera, y en Hamburgo. En la travesía de regreso le cogieron tiempos muy duros, en que fueron bien probadas sus condiciones marineras, sin que los rotores tuvieran que parar un solo momento. El barco alcanzó la velocidad de los de motor, y aun la rebasó en ciertos momentos: y aun se agrega que, de haberse tratado de un barco de vela, no hubiera podido navegar en las condiciones en que el *Buckau* cruzó el mar del Norte, y probablemente se hubiera visto obligado a arribar. Una enseñanza que se recogió entre otras, es que hay que tener muy en cuenta el adaptar la construcción del barco a las condiciones del mar por donde ha de navegar. El juicio que hay que formar por ahora es que, tratándose de un sistema de propulsión tan substancialmente distinto de todos, los resultados no pueden ser más satisfactorios. Se trata actualmente de construir varias unidades con el equipo Flettner: una de 8000 toneladas, otra de 5000 y varias de más de 3000. Un barco de 3000 está construyéndose ahora en Alemania.

POLÍTICA NAVAL

La Conferencia de Washington, sin lograr reducir los armamentos navales, utopía que aun parece imposible y sospechamos que lo seguirá siendo mientras el mundo sea mundo, los ha encauzado en dirección distinta a la que prevalecía anteriormente. No da lugar ni aun a economías, puesto que si es más barato el crucero que el acorazado, en cambio se construyen en mayor número. Para nadie es ya un secreto que la Conferencia famosa fué un ardid de Inglaterra para procurarse una fácil ventaja en la lucha por la hegemonía naval, que empezaba a escapársele de entre las manos; y las demás naciones signatarias del convenio creyeron oportuno dejarse convencer con objeto de aprovechar el compás de espera para orientarse en el trascendental asunto de la eficacia del acorazado que tanto preocupa, y con razón, a los almirantazgos todos.

El «crucero Washington», es decir, el buque-crucero que se sujeta al desplazamiento de diez mil toneladas «standard» como límite máximo, es actualmente la preocupación de todos los países que, aquilatando los pesos, han trabado una lucha interesantísima que se traduce en la construcción de buques realmente asombrosos, aunque un eminente ingeniero naval inglés haya comparado estos cascos veloces, desprovistos de corazas que merezcan tal nombre, y armados con cañones de veinte centímetros, a «cáscaras de huevo que hayan de combatir a martillazos». Es también una evolución del material naval, que, si bien podía esperarse por el papel preponderante desempeñado en la pasada guerra por el crucero rápido, no era en cambio el de gran tonelaje, el antiguo crucero acorazado, que no otra cosa es el *Washington*, el que parecía había de ocupar muchos puestos en los anuarios. Porque si a los cruceros acorazados de los primeros años del siglo, como los *Gambetta*, los *Leviathan*, los *Variag*, *Varese*, *Gneisenau* y tantos otros, se les aplica el aforismo de lord Fisher «la velocidad es una coraza», salen precisamente transformados en cruceros del tipo impuesto tácitamente por el tantas veces mencionado convenio.

No es fácil predecir si en 1932 que expira el plazo de diez años estipulado como de «vacaciones navales» en la capital norteamericana, se reanudará la construcción de acorazados, porque, aun suponiendo que para entonces hayan desaparecido las perplejidades que la consagración del submarino como arma perfectamente eficiente ha creado, subsistirán todavía las razones de orden económico que harán siempre vacilar aun a los más poderosos al pensar en los doscientos cincuenta millones de pesetas oro que, aproximadamente, viene a costar cada uno de los grandes acorazados tipo *Nelson* que construye ahora Inglaterra. Pero, si decidiesen las potencias de primer orden, en el aspecto naval, construir grandes acorazados, se encontrarían todas las flotas con un gran refuerzo en sus cruceros, destroyers y submarinos,

Digitized by Google

que de no haber tenido lugar la Conferencia no se habrían multiplicado tanto. Y como acorazados sólo es probable que los construyan Inglaterra, los Estados Unidos de N. A. y el Japón, todos los demás países se hallarán en manifiestas condiciones de inferioridad, además de que el crucero no es un tipo de buque que sirva para cualquier nación, ni mucho menos.

Aun hace pocos años el tipo de buque de guerra dentro de cada clase era único; en la época en que las grandes naciones industriales eran las proveedoras del resto de ellas, bastaba hojear un anuario para ver reproducciones del mismo buque bajo distintas banderas. En la actualidad, con el progreso industrial y la implantación de astilleros en todos los países, algo se ha variado, aunque las naciones pobres sigan copiando los buques existentes en las marinas militares de primer orden; ello da un poco la impresión, en las pequeñas potencias, del hombre que se viste en un bazar de ropas hechas.

Cada tipo de buque tiene su aplicación determinada, y en la elección deben influir las condiciones de cada nación, tanto geográficas como políticas y diplomáticas; la política exterior y las posibles o probables alianzas deben pesar tanto en los almirantazgos como las necesidades tácticas y las condiciones hidrográficas, sin perder de vista los arsenales, diques, etc., que eviten casos como el de la Argentina al construir los dreadnoughts tipo *Rivadavia* que debían ir a limpiar fondos al extranjero y, en algún caso, creemos recordar que a los Estados Unidos de N. A.

La política de construcciones navales es la que menos admite soluciones de continuidad; las variaciones de criterio causan siempre grave daño en una flota militar; en España, donde la Marina no ha alcanzado jamás el desarrollo que corresponde a la importancia política de la nación y menos todavía el que corresponde a su situación geográfica y dilatado litoral, estamos en la formación inicial todavía. La formación de toda corporación armada tiende primero a la defensiva que se ha condensado en las llamadas «fuerzas sutiles» (submarinos, destroyers, aviación, cruceros rápidos), para pasar después a la marina fuerte, marina verdad, puesto que no hay mejor defensa que el ataque, compuesta de los grandes acorazados, cruceros de batalla... Nos hallamos en un período crítico para nuestra nación; próximas a terminarse todas las construcciones navales en curso, no hay noticias hasta ahora de ningún nuevo programa naval. Si en estos años de vigencia del tratado de Washington no logramos ocupar un puesto decoroso, será más difícil aun cuando vuelva a reanudarse la fiebre de los armamentos: es decir, cuando desaparezcan las restricciones actuales, porque las construcciones navales guerreras no han sufrido el menor decrecimiento a consecuencia del convenio, sino todo lo contrario.

Y entre tanto, en las salas de estudio se cuidan los pormenores y se preparan proyectos de buques, aquilatando todo con objeto de lograr buques que asombren por su potencia bélica.

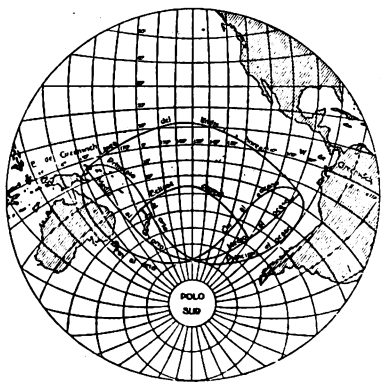
MATEO MILLE,
Teniente de Navío.

Cartagena.

Nota astronómica para julio

Sol. Ascensión recta a mediodía de tiempo civil de Greenwich de los días 5, 15 y 25 (entiéndase lo mismo de los otros elementos y también al hablar de los planetas): $6^h\ 56^m$, $7^h\ 37^m$, $8^h\ 17^m$. Declinación: $+22°\ 49'$, $+21°\ 35'$, $+19°\ 43'$. Ecuación de tiempo: $-4^m\ 18^s$, $-5^m\ 43^s$, $-6^m\ 20^s$. Sol en apogeo (o Tierra en afelio) el 3 a $6^h\ 0^m$. En *Leo* el 23 a $9^h\ 45^m$.

Luna. L. Ll. en *Capricornio* el 6 a $4^h\ 54^m$, C. M. en *Aries* el 12 a $21^h\ 34^m$, L. N. en *Cáncer* el 20 a $21^h\ 40^m$, C. C. en *Escorpio* el 28 a $20^h\ 23^m$. Sus conjunciones con los planetas se sucederán así: el día 1.º con Saturno a $15^h\ 27^m$, el 6 con Júpiter a $12^h\ 25^m$, el 10 con Urano a $23^h\ 32^m$, el 22 con Marte a $12^h\ 4^m$ y con Neptuno a $21^h\ 17^m$, el 23 con Venus a $2^h\ 40^m$ y con Mercurio a $6^h\ 30^m$, el 28 de nuevo con Saturno a $23^h\ 22^m$. Perigeo el 6 a 12^h, apogeo el 20 a 13^h.



Trazado de las curvas que representan sobre la superficie de la Tierra la marcha de la penumbra lunar y prolongación del cono de la sombra, durante el eclipse anular del 20-21

Mercurio. AR (asc. recta): $8^h\ 9^m$, $9^h\ 15^m$, $10^h\ 3^m$. D (decl.): $+22°\ 2'$, $+16°\ 58'$, $+11°\ 16'$. Visible, como astro vespertino, pasando de la constelación de los Gemelos a la del León, a través del Cangrejo. Su magnitud estelar disminuirá desde $-0'9$ a $+0'8$. Durante el mes tendrá varias conjunciones notables: el 8 a 5^h con η del Cangrejo (Mercurio 7′ al N), el 11 a 2^h con Venus (6′ al S), el mismo día a 3^h con Marte (15′ al N), el 19 a 6^h con Neptuno (6′ al N), y el 30 a 5^h de nuevo con Venus (3º 14′ al S). En el nodo descendente el 22 a 0^h. Máxima elongación oriental (27º 9′: la mayor del año) el 28 a 13^h.

Venus. AR: $8^h\ 20^m$, $9^h\ 10^m$, $9^h\ 58^m$. D: $+21°\ 5'$, $+17°\ 59'$, $+14°\ 5'$. Visible, como astro vespertino (casi el mismo tiempo todo el mes: hora y media), corriendo de la constelación del Cangrejo a la del León. Su magnitud estelar ($-3'3$) no experimentará variación alguna. Estará en conjunción con η del Cangrejo el 7 a 5^h (Venus 4′ al S), el 11 y 30 con Mercurio, el 11 a 4^h con Marte (22′ al N), el 20 a 19^h con Neptuno (1º 19′ al N), el 23 a 3^h con la Luna (11′ al S). Máxima latitud boreal heliocéntrica el 15 a 3^h.

Digitized by Google

Marte. AR: $8^h\ 34^m$, $8^h\ 59^m$, $9^h\ 25^m$. D: $+20°\ 0'$, $+18°\ 19'$, $+16°\ 26'$. Visible muy poco tiempo (hasta 21^h al principio, y hasta 20^h al final del mes) corriendo desde cerca de η del Cangrejo en dirección hacia α del León (Régulo). Máxima latitud boreal heliocéntrica el 4 a 7^h. En sus conjunciones con la Luna el 22 y con Neptuno el 30 a 9^h quedará distante respectivamente 5' y 52' hacia el N. También entrará en conjunción con Mercurio y Venus.

Júpiter. AR: $19^h\ 19^m$, $19^h\ 14^m$, $19^h\ 8^m$. D: $-22°\ 25'$, $-22°\ 36'$, $-22°\ 47'$. Visible, casi toda la noche, acercándose a π del Sagitario. En oposición el 10 a 10^h. En su conjunción lunar distará 1° 43' al S.

Saturno. AR: $14^h\ 24^m\ 27^s$, $14^h\ 24^m\ 19^s$, $14^h\ 24^m\ 48^s$. D: $-11°\ 45'$, $-11°\ 47'$, $-11°\ 52'$. Visible, la primera mitad de la noche, entre α de la Balanza y λ de la Virgen. Estacionario el 12 a 20^h. Cuadratura el 31 a 17^h.

Urano. AR: $23^h\ 45^m$, $23^h\ 44^m$, $23^h\ 44^m$. D: $-2°\ 31'$, $-2°\ 33'$, $-2°\ 37'$. Visible (desde 23^h los primeros días, y desde $21\ ^1/_2{}^h$ los últimos entre λ de los Peces y ι de la Ballena.

Neptuno. AR: $9^h\ 34^m$, $9^h\ 35^m$, $9^h\ 36^m$. D: $+14°\ 51'$, $+14°\ 45'$, $+14°\ 39'$. Visible, hasta poco después del orto de Urano, cerca de ψ del León. En conjunción con Mercurio, Venus y Marte. En su conjunción lunar quedará 1° 14' hacia el S.

ESTRELLAS FUGACES. Al fin de la primera decena se iniciará el paso de las Perseidas con el radiante cerca de o de Casiopea: AR $0^h\ 45^m$, D $+48°$. Del 25 al 30 paso de las Acuáridas, cuyo radiante se halla próximo a δ de Acuario: AR $22^h\ 36^m$, D $-11°$; son lentas.

OCULTACIONES. El día 3 será visible en el centro de España (los datos están tomados del anuario del Observ. de Madrid) la ocultación por la Luna de la estrella η *Libræ* (magnitud 5'5): inmersión a $1^h\ 8^m$ por un punto que dista $-64°$ (izquierda del observador) del vértice superior (que mira al cenit) del limbo lunar, emersión a $2^h\ 12^m$ por $+129°$ (derecha); el 14 la de ξ^2 *Ceti* (4'3), de $2^h\ 30^m$ ($-106°$) a $3^h\ 43^m$ ($+58°$).

Al S (según el Almanaque Náutico de San Fernando): el día 2 la de γ *Libræ* (4'0), de $19^h\ 53^m$ ($-106°$) a $21^h\ 3^m$ ($+33°$); el 3 la de η *Libræ*, de $1^h\ 11^m$ ($-70°$) a $2^h\ 15^m$ ($+138°$); el 6 la de *33 Sagittarii* (5'8), de $2^h\ 9^m$ ($+2°$) a $2^h\ 42^m$ ($+63°$); el 14 la de ξ^2 *Ceti*, de $2^h\ 47^m$ ($-95°$) a $3^h\ 47^m$ ($+40°$); el 25 la de *b Virginis* (5'2), de $22^h\ 6^m$ ($-82°$) a $22^h\ 56^m$ (bajo el horiz.); el 27 la de *80 Virginis* (5'6), de $22^h\ 40^m$ ($-93°$) a $23^h\ 29^m$ (b. el h.).

ECLIPSE SOLAR. El día 20-21 se verificará un eclipse anular, invisible en España. El principio del eclipse como parcial, para la Tierra en general (o sea entrada de la Tierra en la penumbra lunar), tendrá lugar el día 20 a $19^h\ 3^m$; íd. del eclipse anular (entrada en la prolongación del cono de sombra), a $20^h\ 23^m$; íd. del central (contacto con el eje del cono), a $20^h\ 26^m$; fin del eclipse central, a $23^h\ 10^m$; íd. del anular, a $23^h\ 14^m$; íd. del parcial, a $0^h\ 33^m$ del día 21. Como puede verse en el grabado de la página anterior, el eclipse será observable solamente en la parte oriental de Australia (como eclipseparcial) y Océano Pacífico hasta cerca de la costa austral de Sudamérica.

BIBLIOGRAFÍA

Tratado de Mineralogía y Geología, por el *doctor Bastián Schmid.* 1.ª PARTE: MINERALOGÍA. Versión de la 4.ª edición alemana, por el *P. Joaquín M.ª de Barnola, S. J.* Un vol. de VIII-142 pág. con 83 figuras en negro y 14 láminas policr. Editorial «Orbis», Enrique Granados, 106. Barcelona. 1925. Precio, 9 ptas.

Preclaro servicio a la ciencia patria ha hecho el malogrado P. Barnola con traducir tal obra, que hasta ahora sólo podía ser aprovechada por los conocedores del idioma original, aunque en pocas bibliotecas de naturalistas faltaba. El texto, pedagógico en grado sumo, viene acrecentado en esta versión con adiciones muy prácticas para el público español. Las láminas en colores son una preciosidad: nótase muy bien el brillo metálico de los minerales que lo tienen.

Divídese la obra en dos partes: mineralogía (1-121) y litología (123-139) muy desiguales en extensión. En la primera parte se estudia en capítulos diferentes, la forma externa de los minerales, la formación y crecimiento de los cristales, cristalografía—muy buena introducción para estudios más profundos y modernos—, las propiedades físicas y las químicas de los minerales y la sistemática.

Resulta en conjunto y en sus pormenores una de las mejores obras entre las que actualmente corren en lengua castellana.

Construcciones de hormigón armado, por *G. Kersten.* Versión de la 12.ª edición alemana por el *Dr. B. Bassegoda.* Un vol. de VIII-814 pág. con 187 fig. Gustavo Gili, editor. Enrique Granados, 45. Barcelona. 1925.

La obra, conocida de cuantos se han ocupado en el estudio de la técnica constructiva moderna, está dividida en tres partes: Ejecución y cálculo de las fórmulas fundamentales (1-361, cap. I-XII); aplicaciones del hormigón armado (361-619, capítulos XIII-XVIII); modelos de cálculo y proyecto (619-800, capítulos XVIII-XXIV).

El traductor, cuya competencia no necesita nuestra recomendación, agrega un prólogo en que da razón del libro que nos presenta en castellano. Viene a ser éste un comentario al reglamento alemán promulgado en 1916, que es lo más acabado, hoy por hoy, en lo que a cemento armado se refiere. Muchos constructores agradecerán al autor la buena obra que les hace orientándoles y sugiriéndoles amplios horizontes.

El libro es práctico en las abundantísimas ilustraciones, fórmulas, tablas y ejemplos propuestos. Hasta consigue imponer la idea, por otra parte combatida, de que el cemento armado admite modalidades artísticas no inferiores a las que se pueden realizar con los otros materiales de construcción.

SUMARIO.—P. J. M.ª de Barnola, S. J.—Los astilleros de la «Unión naval de Levante» en Valencia.—El puerto de Castellón.—R. Acad. de C. y A. de Barcelona ◙ Perú. El cultivo de la coca ◙ Una nueva lámpara radiofónica: el «platión».—El brillo de la luz cenicienta de la Luna.—La lubricación por grasas consistentes.—Instituc. cient. rusas.—Sobre la enseñanza del darwinismo en los E. U. de N. A.—Universidad flotante.—Centenario del descubr. del benzol.—Semana acad. «dei Nuovi Lincei» ◙ El rotor Flettner en la marina, *J. Pericas, S. J.*—Política naval, *M. Mille* ◙ Nota astr. para julio ◙ Bibliografía

Digitized by Google

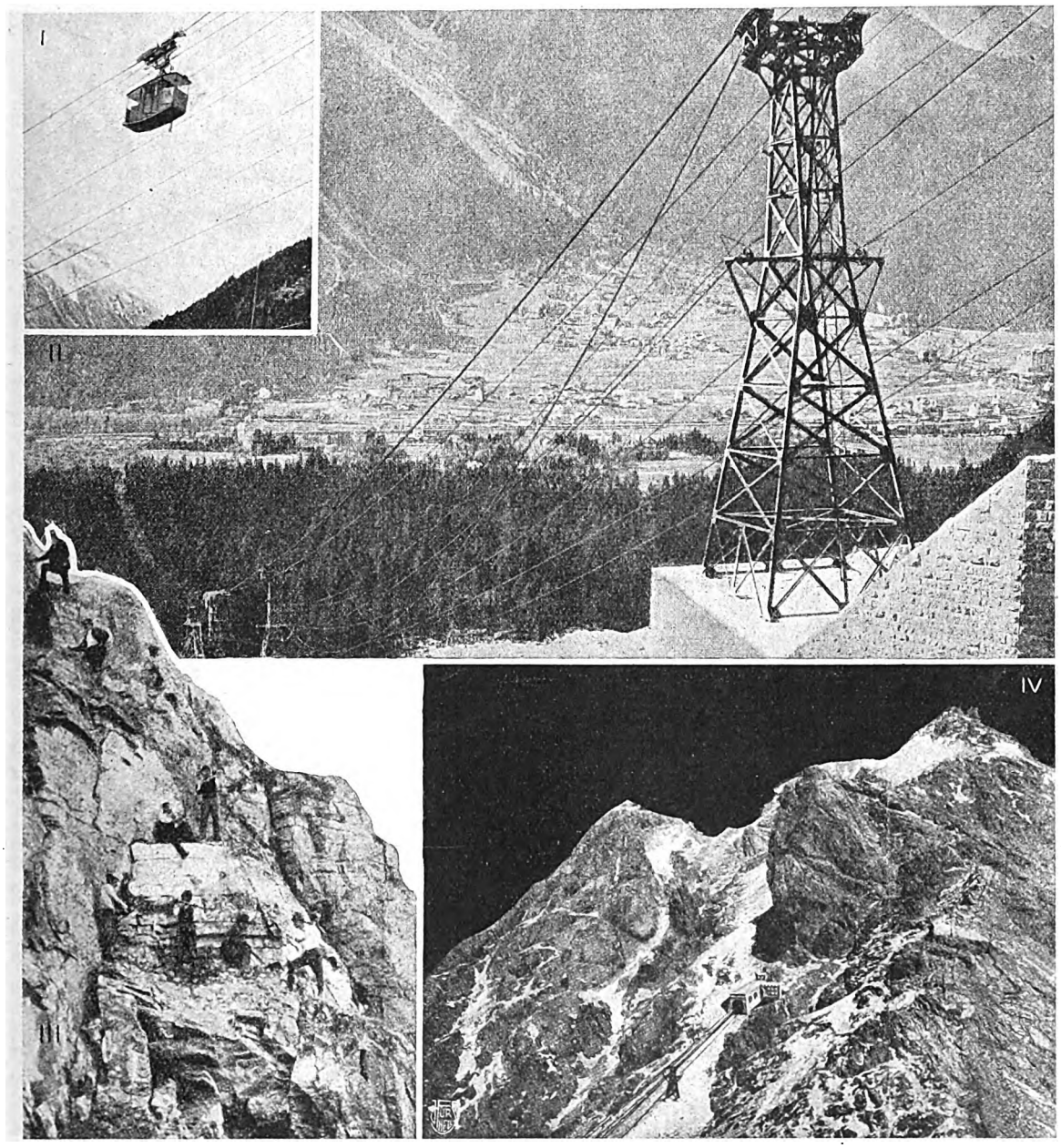
IBERICA

EL PROGRESO DE LAS CIENCIAS Y DE SUS APLICACIONES

REVISTA SEMANAL

DIRECCION Y ADMINISTRACION: APARTADO 9 ◦ TORTOSA

AÑO XII. TOMO 2.° | 4 JULIO 1925 | VOL. XXIV. N.° 585



TRANSPORTES AÉREOS POR CABLES

FUNICULAR AÉREO DEL MONT BLANC. I. Coche para 18 pasajeros - II. Una de las torres metálicas con su parapeto de sillería contra los aludes de nieve.—**FUNICULAR DE ZUGSPITZE.** III. Trabajos para la instalación del segundo poste de 32 metros de altura - IV. La estación superior *(Véase el art. de la pág. 23)*

Digitized by Google

Crónica hispanoamericana

España

VIII Feria muestrario internacional de Valencia.—El 13 del pasado mayo tuvo lugar en Valencia la inauguración de la Feria internacional de muestras, única que de acuerdo con las recientes disposiciones legales se celebra este año con carácter general.

Al acto de la inauguración asistieron las autoridades locales, representaciones oficiales y el subsecretario del Ministerio de Trabajo, señor don Eduardo Aunós, en representación del Directorio militar.

Inauguración de la Feria de Valencia

El presidente del comité de la Feria de Valencia, señor don José Grollo, agradeció en su discurso el apoyo que los diversos departamentos ministeriales otorgaron a este certamen de la producción, e hizo historia de su implantación en España, y de los esfuerzos hechos por Valencia donde se celebró la primera feria española, en 1917.

En lo que concierne a la internacionalidad de la Feria de este año, dijo que, «no obstante haber contado todos los años con la concurrencia de casas productoras de otros países, no podía ésta ser numerosa, porque faltaba que las manifestaciones feriales españolas salieran de la esfera de la iniciativa privada, determinándose cuáles podían considerarse como verdaderamente oficiales. Esto quedó resuelto por el gobierno actual, desde la publicación del real decreto que limitó el número de estas manifestaciones y reglamentó su funcionamiento. Mas, al realizarse por primera vez desde el Ministerio de Estado la misión obligada de invitar oficialmente a las naciones extranjeras, ha tenido que efectuarse en condiciones de plazo que no han permitido, por este año, que tuviera eficacia el propósito manifestado por parte de aquellos gobiernos, que se proponen estimular la concurrencia de casas productoras de sus países respectivos.» Varias son las naciones que han anunciado su propósito de enviar los muestrarios de su producción, y recogiendo estas aspiraciones, el comité tiene ya resuelto el programa de la Feria venidera, procurando su mayor esplendor y engrandecimiento.

El subsecretario señor Aunós pronunció también un elocuente discurso en el que, después de enaltecer la iniciativa de Valencia, dijo que, el gobierno con la reglamentación de estos concursos se ha propuesto robustecerlos y adaptarlos a la capacidad económica de España que sólo permite la celebración de una feria de carácter internacional dentro de cada año; y evita, además, que por la competencia de unas poblaciones con otras se convierta en un fracaso lo que debe ser un éxito cada día mayor. Anunció que, con el fin de completar esta obra, el Ministerio de Trabajo estudia actualmente el modo de que todos los españoles conozcan lo que es España, y al efecto prepara una *Feria de muestras circulante* de los productos nacionales, que recorrerá todo el ámbito de nuestro país. De este modo nos conoceremos a nosotros mismos y conoceremos también qué regiones manufacturan productos que adquirimos en el extranjero, siendo así que podríamos muchas veces obtenerlos ventajosamente sin acudir a tierras extrañas. Esta Feria, dijo el señor Aunós, se convertiría más tarde en *Feria flotante* para llevar los muestrarios de nuestra producción a las repúblicas de la América española, donde miles de compatriotas aguardan el momento de cooperar en mayor escala al desarrollo del comercio patrio.

Las autoridades visitando la Feria después del acto inaugural

Con motivo de la Feria de Valencia, el señor subsecretario de Trabajo dió también una importantísima conferencia en el Ateneo mercantil, acerca del comercio, el trabajo y la industria nacionales y las reformas que en estas ramas proyecta el Directorio, así como de la ya copiosa y fecunda labor realizada en pro de nuestro resurgimiento económico.

Digitized by Google

La Feria valenciana se celebró, como en años anteriores, en el palacio en construcción, que el Ayuntamiento se propone terminar cuanto antes; y el número de adheridos fué, según el catálogo oficial, de 963, divididos en 20 grupos de industrias diversas.

Los ramos que más nutrida representación alcanzaron fueron los de productos agrícolas, industrias alimenticias, manufacturas de la madera y del mueble, cerámica, maquinaria agrícola e industrial, abonos y productos químicos, industrias eléctricas, etc. Concurrieron también varias delegaciones de ferias extranjeras y nacionales.

En particular la industria cerámica expuso notables y artísticas instalaciones. Las bombas para riegos funcionando constantemente animaban la sala de maquinaria, y no faltó tampoco en la Feria una instalación de telefonía sin hilos que recogía los conciertos de diversas estaciones.

En la sección de muebles llamó la atención el *stand* de los talleres del Patronato de la juventud obrera, benéfica entidad que tiene establecidas escuelas profesionales de ebanistería, carpintería y fontanería, y que se propone ir dando todas las enseñanzas que señala la reciente ley-estatuto de la enseñanza industrial.

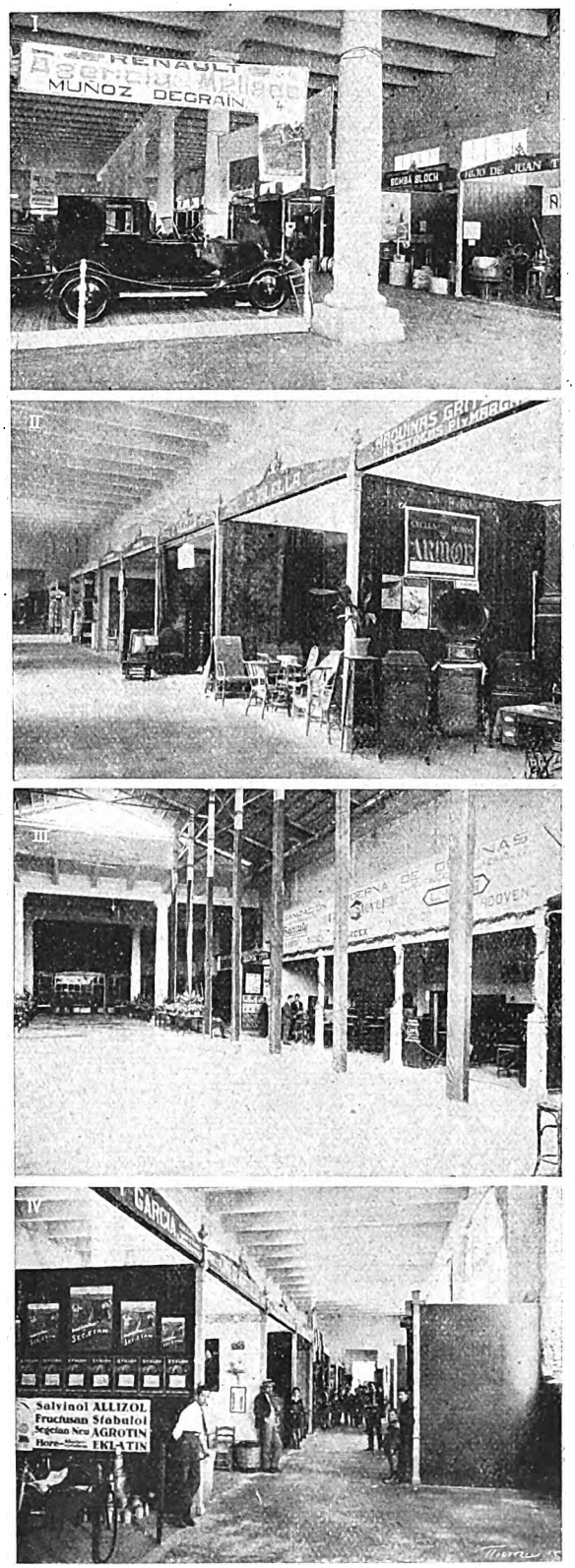
Las exposiciones de rosas y claveles constituyeron una nota típica de la Feria, y en ellas los jardineros valencianos exhibieron notables variedades. Es de alabar la simpática nota que dieron las visitas colectivas de los alumnos de los centros de enseñanza, en grupos de 25 y acompañados de sus profesores. Las visitas no se limitaron esta vez a las entidades de la ciudad, sino que acudieron algunas escuelas graduadas de diversos pueblos de la región. El número total de visitantes de la Feria se calcula en unos noventa mil.

La sesión de clausura se celebró el día 31 de mayo con asistencia del presidente del Directorio militar, quien visitó detenidamente la Feria, elogiando las principales instalaciones.

Como el año próximo, según el reglamento, Valencia no puede celebrar Feria internacional, el comité ha acordado realizar una Feria monográfica de *Viticultura*, que abarque todo cuanto se relaciona con tan importante producción española: el cultivo y sus variadísimos auxiliares en maquinaria, vides, insecticidas, abonos, enología, industrias derivadas, etc.

En cambio, la Feria internacional de carácter general, correspondiente a 1926, tendrá lugar en Barcelona.

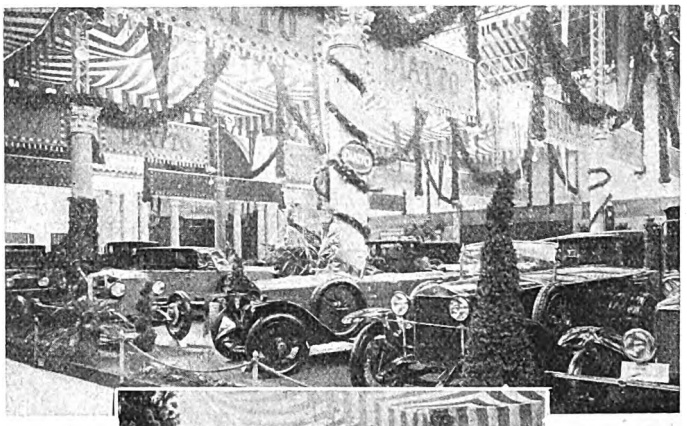
IV Exposición internacional del automóvil y de aeronáutica.—Del 20 de mayo al 1.º de junio pasados tuvo lugar en Barcelona la IV Exposición internacional del automóvil, de aeronáutica, del ciclo y de los deportes, que ocupaba una extensión de 28000 m.² en los palacios de arte moderno y de la industria de Montjuich. Ambos palacios ofrecían un aspecto magnífico, con su total de más de 400 instalaciones, en las cuales se presentaban las más repu-

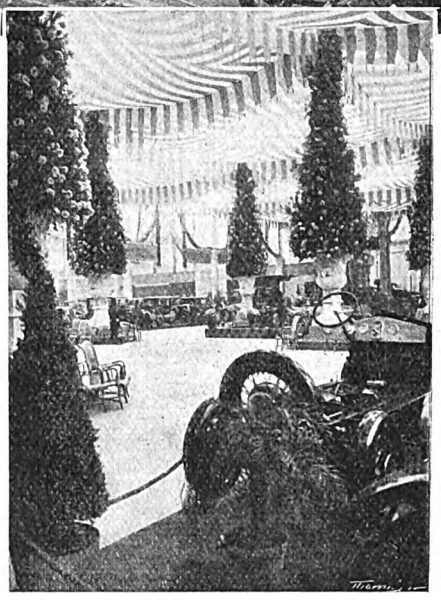


1. Sección de maquinaria y automovilismo - II. Una de las salas de la Feria - III. Sala central donde tuvieron lugar las exposiciones de rosas y claveles - IV. Sala de abonos y productos agrícolas *(Fots. Sanchis)*

Digitized by Google

tadas marcas de automóviles, camiones, etc., de 10 naciones, que concurrieron oficialmente: España, Francia, EE. UU. de N. A., Italia, Inglaterra, Austria, Alemania, Bélgica, Suiza y Holanda. En conjunto, y según el parecer de los técnicos, no hubo en esta Exposición nada de extraordinario, ni de sensacional, en materia de automovilismo; y los modelos nuevos de coches, que se presentaban como de 1925, llevaban ya en realidad varios meses en España en poder de los agentes representantes. Por otra parte, si el éxito del certamen fué excelente, habida cuenta solamente de la afluencia extraordinaria de visitantes y del magnífico aspecto de los palacios, en cambio el éxito puramente comercial de las casas concurrentes no fué tan franco, debido a la escasez de ventas, y a lo limitado de los precios que la mutua competencia impuso.





Exposición del automóvil en Barcelona

Mientras en los dos primeros años en que se celebró la Exposición del automóvil ocuparon el primer puesto las marcas norteamericanas, en el concurso actual Francia ha sido la nación predominante, siguiéndole luego los EE. UU. de N. A. e Italia. España sólo estaba representada por las dos fábricas «Elizalde» y la «Hispano-Suiza», que exponían además sus motores de aviación.

Entre las instalaciones francesas sobresalían un coche de carrera modelo 1924, con ruedas de aluminio, que ganó los dos últimos concursos celebrados últimamente, y uno de los curiosos automóviles, provistos de ametralladoras, que atravesaron por vez primera el Sáhara. A la sección norteamericana concurrían las más populares casas de aquel país, y uno de los *stands* se caracterizaba por la exquisita presentación de un chasis cortado, que, sin perder ninguno de sus elementos, permitía seguir admirablemente el funcionamiento de todas las piezas.

Italia presentaba elegantes coches, y, entre ellos, los de la fábrica mayor que existe en Europa en este ramo. Bélgica expuso varios coches de muy buen gusto; Inglaterra sus automóviles señoriales y Alemania un pequeño auto fundado en nuevas teorías. Completaban la Exposición multitud de accesorios, motos, bicicletas, neumáticos, etc. En las motos predominaban las de pequeña cilindrada, y, al lado de los macizos y neumáticos extranjeros, no desmerecían en nada los de fabricación nacional, cada día más numerosos.

En la sección de *camiones* se veían tipos para todas las necesidades industriales, con predominio de los presentados por las fábricas nacionales. Los extranjeros exponían desde la bomba de incendios hasta el ómnibus y el camión de mayor potencia. El Centro electrotécnico de Madrid, en lugar preferente del palacio de la industria, presentaba modelos de los automóviles construídos en sus talleres y un carro de asalto con instalación de radio que comunicaba con las demás estaciones.

Mas, a pesar de lo nutrida y vistosa que resultó la exhibición automovilista, la novedad y el mayor atractivo del concurso lo constituyó la presentación por vez primera de una sección de aeronáutica, que se hallaba integrada por el Real aero club de Cataluña, la Aeronáutica militar, Escuela aeronáutica naval, Líneas aéreas Latécoère, Jorge Loring y Peña del Aire.

Nunca en nuestra nación se había presentado una exhibición tan completa referente a la navegación aérea. El desarrollo que la construcción de estos aparatos ha alcanzado en España sorprendió a muchos: de los 17 magníficos aparatos expuestos, *doce* eran de construcción estrictamente nacional.

El público se interesó vivamente por el progreso de nuestra aeronáutica, y llenaba constantemente las instalaciones examinando detenidamente aparato por aparato y gráfico por gráfico, y acariciando las grandes naves metálicas que tantas veces surcaron los aires en atrevidos vuelos.

La *Aeronáutica militar* concurrió con una instalación brillantísima que fué muy justamente elogiada, y en la cual estuvieron representadas a la perfección todas sus secciones. Entre los aparatos expuestos, sobresalía un elegante avión, el «Juanito», cuya histo-

Digitized by Google

ria, por demás curiosa, estaba escrita en grandes pergaminos. Según se decía, fué construído por los soldados montadores y mecánicos del campo de aviación de Tetuán, muchos de ellos catalanes, bajo la dirección del capitán de ingenieros catalán Joaquín Boy, aprovechando los restos de otros aparatos inutilizados en accidentes o por el enemigo. Al avión se le destinó al uso pacífico de conducir viajeros. Poco después, el heroico capitán Boy, mientras volaba en otro aparato aprovisionando una posición asediada por los moros, dió su vida por la Patria; y como homenaje a este héroe, la Aeronáutica militar pintó en el timón del «Juanito» el escudo de Barcelona, y acordó traer el aparato a esta Exposición, para que fuese admirado con fruición por los barceloneses.

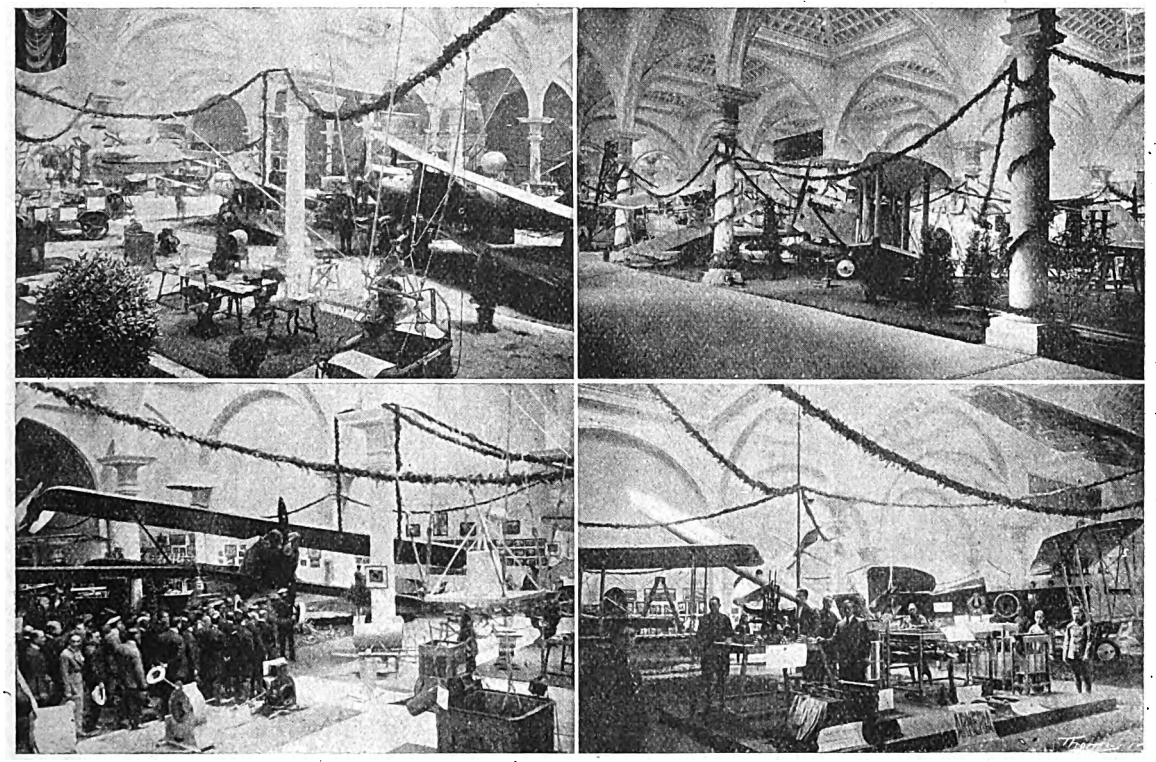
Otro de los aviones interesantes expuestos, era el «Ame», acertada variante del tipo inglés «Bristol»; construído en Cuatro Vientos y destinado a operaciones de bombardeo. Lleva motor Hispano-Suiza de 300 HP. Recordamos también el «Breguet XIX», sexiplano, igual al empleado en los famosos *raids* París-Tokio y París-Dakar. De este tipo se están construyendo en Jetafe varios aparatos destinados a nuestro ejército, con motores Elizalde de 350 y 400 HP.

Llamaba también la atención un aparato «Havilland 6», tipo escuela, construído según las modificaciones ideadas por el capitán español Rentería. Actualmente, en los talleres Hispano de Guadalajara, hay en curso de construcción 50 aparatos de esta clase.

Llamó mucho la atención una reproducción acabadísima del túnel y balanza aerodinámica de Cuatro Vientos, debidos al comandante Herrera, y que han merecido los honores de ser adoptados en otros países.

En la sección de fotografía se admiraba una espléndida colección de vistas de Marruecos y de la Península y un magnífico plano de la bahía de Alhucemas, obtenido por el método aerofotogramétrico.

En la sección de radiotelefonía se ofrecían novedades interesantes; en la de armería los diversos tipos de bombas, y en especial la ametralladora para aviones sincronizada con el motor, combinación genial que permite el disparo rápido entre las alas de la hélice.



Instalaciones de la Exposición de aeronáutica *(Fots. Sagarra)*

No queremos dejar de mencionar a la Escuela de mecánicos de la aeronáutica militar, que exponía una magnífica colección de piezas. Gracias a la labor de unos cuantos abnegados profesores, se ha formado ya un inteligente núcleo de expertos obreros mecánicos y ajustadores, de suerte que en los últimos ejercicios se ha llegado a un contingente anual de 150 hombres completamente capacitados para los trabajos técnicos y mecánicos de la aviación. Puede esperarse mucho de la labor que se realiza en esta Escuela, en bien de la aviación nacional; pues estos soldados de hoy serán mañana obreros expertos que nutrirán las fábricas civiles con la fundada esperanza de un rendimiento efectivo e inteligente, que permitirá a España situarse entre las primeras naciones del mundo por sus adelantos en la navegación aérea.

Digitized by Google

Durante el concurso, el Servicio de aviación militar proyectó interesantes películas de vuelos de guerra, *raid* de Canarias, pruebas recientes del autogiro La Cierva, etc.

La *Aeronáutica naval* expuso un magnífico avión torpedero «Blakburn» y dos hermosos hidroaviones tipo «Savoia» con motor Hispano-Suiza 300 HP, destinados uno a la caza y reconocimiento y el otro a bombardeo. Completaban la instalación una barquilla de dirigible, otra de globo cautivo y planos en relieve de los alrededores de Barcelona y del aeródromo de la Volatería en el Prat.

En cuanto a la aviación civil desempeñó también un lucido papel en la Exposición; sobre todo causó gran admiración en el público el autogiro La Cierva, bien conocido de nuestros lectores.

El *Real Aeroclub de Cataluña* que, como se sabe, se ha dedicado desde 1909 a divulgar cuanto a la aviación se refiere, tuvo la feliz iniciativa de rendir semejante homenaje al ilustre ingeniero don Juan de la Cierva Codorniu, presentando al público este aparato, el único diferente del aeroplano que ha recorrido en vuelo 14 kilómetros. El Real aero club entregaba al público una noticia técnica, divulgando el fundamento del autogiro y los vuelos que ha realizado, en todo lo cual se ha ocupado detenidamente IBÉRICA en diferentes ocasiones.

La entidad *Peña del Aire* presentó el biplano S V A, a bordo del cual el piloto Canudas batió el *record* Madrid-Valencia-Barcelona, con velocidad mayor de 200 km. por hora y en un vuelo sin escala de tres horas siete minutos. Junto a este aparato, llamaba la atención un avioncito de 16 HP que, además de volar con tan reducida potencia, puede planear diez y seis veces su altura en caso de paro del motor.

Las *Líneas aéreas Latécoère* presentaban dos soberbios aviones para su servicio: un «L A T 17» y un «Farman 70» con motor de 300 HP, los que, además del lugar para el piloto y las sacas de correspondencia, tienen capacidad para transportar cuatro pasajeros cómodamente alojados.

La velocidad del «L A T 17» es de 180 km. por hora, y este aparato está reputado como uno de los mejores aviones de transporte que se han construído hasta el día.

Finalmente, las *Construcciones aeronáuticas Loring*, constructoras en España de los famosos aviones Fokker, presentaron dos modelos de los mismos, un biplano de caza con motor Hispano-Suiza 300 HP y otro de reconocimiento. En el mismo *stand* exhibían un aparato de escuela y el avioncito «Pander»—que realizó el vuelo Amsterdam-París-Barcelona,—dotado de extraordinarias condiciones de robustez y ligereza juntamente.

En resumen, la organización de la sección de aeronáutica en la Exposición del automóvil fué un verdadero acierto de los iniciadores y contribuyó a dar a conocer los esfuerzos de nuestra aviación militar y civil, a las que el público tributó grandes elogios.

El doctor Mayo en la Real academia de Medicina de Madrid.—El día 27 del pasado mayo la Real academia de Medicina de Madrid dedicó una sesión de homenaje al eminente cirujano norteamericano Carlos Mayo, que ha estado breve tiempo en aquella capital de paso para Londres.

El doctor don Amalio Gimeno saludó al ilustre médico en nombre de la Academia, y luego elogió la obra, a la par humanitaria y científica, que realiza en Rochester (Minnesota, E. U. de N. A.), su pueblo natal. Después el señor Rodríguez Fornos, a quien se debe la visita a España del Dr. Mayo, describió las impresiones de su viaje a Rochester, donde apreció las magnificencias de aquella institución. El *St. Mary's Hospital* de Rochester, que puede considerarse como el punto de partida de la institución actual, se fundó en 1889 por iniciativa de la Madre Alfred, superiora de una reducida comunidad de hermanas franciscanas. Constaba de 45 camas y a cargo de cinco hermanas enfermeras. El doctor Guillermo Worral Mayo y sus hijos Carlos y Guillermo fueron los cirujanos del Hospital. Los progresos realizados por esta fundación son tales que hoy día el Hospital de Santa María consta de una sección quirúrgica con 300 camas, y otra de medicina interna con otras 300. Hay además en Rochester el *Worral Hospital*, construído en 1918 para el tratamiento quirúrgico de ciertas especialidades, como ojos, garganta, oído, etc.; el *Colonial Hospital*, con una capacidad para 200 camas; el *Stanley* para casos médicos, y el *Curie* para aplicaciones del radio.

La *Mayo Clinic*, nombre que se ha dado al consultorio, es un vastísimo edificio, donde trabajan actualmente cerca de 300 médicos, y por el que pasan anualmente más de 60000 enfermos, procedentes de todos los puntos de América y aun de Europa. El número de operaciones que se practican cada año entre los hermanos Mayo y sus asociados, pasa de 10000. Ambos hermanos no se han limitado a hacer de Rochester un inmenso hospital, sino que han creado allí un importantísimo centro de investigación científica, la *Mayo Foundation for Medical Education and Research*, que es la mejor de las escuelas post-graduadas de los Estados Unidos de N. A., y se halla agregada a la Universidad de Minnesota.

Nuestro ilustre visitante y su hermano Guillermo han publicado obras y artículos de mérito sobre puntos especiales de Cirugía.

El doctor Rodríguez Fornos, al terminar su discurso, manifestó que el doctor Mayo se ofrecía a costear una beca en Rochester, a un estudiante español de Medicina, dotándole con 3500 dólares, generosidad que fué recibida con unánime aplauso por la distinguida concurrencia que llenaba el local, entre la que se encontraban gran número de nuestras eminencias médicas que habían acudido a tributar aquel justo homenaje a un hombre a quien tanto debe la humanidad. Al terminar la sesión, el presidente de la Academia, señor Fernández Caro, hizo entrega al doctor Mayo del título de académico corresponsal.

Digitized by Google

TRANSPORTES AÉREOS POR CABLES

Los funiculares aéreos constituyen sin duda alguna el medio más práctico y económico para el transporte de materiales en grandes cantidades, en forma continua y a considerables distancias. Una de sus mayores ventajas es el poderse aplicar, de una manera práctica y económica, al transporte a través de terrenos montañosos y accidentados, así como sobre ríos, canales y barrancos de gran profundidad.

Su empleo data de tiempos remotos. Por antiguos grabados se deduce que, ya en el siglo XIV, en el Japón y en algunos países occidentales se utilizaba, para atravesar ríos y valles, una maroma hecha de cáñamo, esparto, o de algún otro material resistente, fija por sus dos extremos, sobre la cual se hacía deslizar una especie de carrito, o simplemente una argolla de que colgaba un cesto o un trapecio donde se colocaba el viajero. Estos artefactos, a pesar de su forma primitiva y rudimentaria, contenían, sin embargo, la misma idea que ha dado origen a los modernos transportes aéreos. Más adelante se introdujeron algunas mejoras en el procedimiento, y aparecieron los primeros transportadores que podríamos llamar industriales: así, por el año 1536, se utilizó en América entre Santanda y Mérida una especie de puente o cable transportador para personas; en la India se generalizó bastante la práctica de tender puentes de cables sobre ríos y barrancos, no solamente para el paso de personas sino también para el transporte de animales y materiales diversos; en la villa de Dantzig (Alemania) se construyó en 1644 un funicular aéreo para transportar en forma continua materias térreas: fué ideado por un holandés llamado Adam Wybe. Otro funicular digno de mención es el que en 1859 hizo construir Mr. Hohenstein, utilizando como vía un alambre metálico: al parecer fué el primero construído en esta forma, y se destinó al transporte de maderas. Éstos y otros ejemplos de épocas sucesivas demuestran que el cable aéreo es un medio de transporte de gran utilidad, que cuenta ya en su favor con la experiencia de varios siglos.

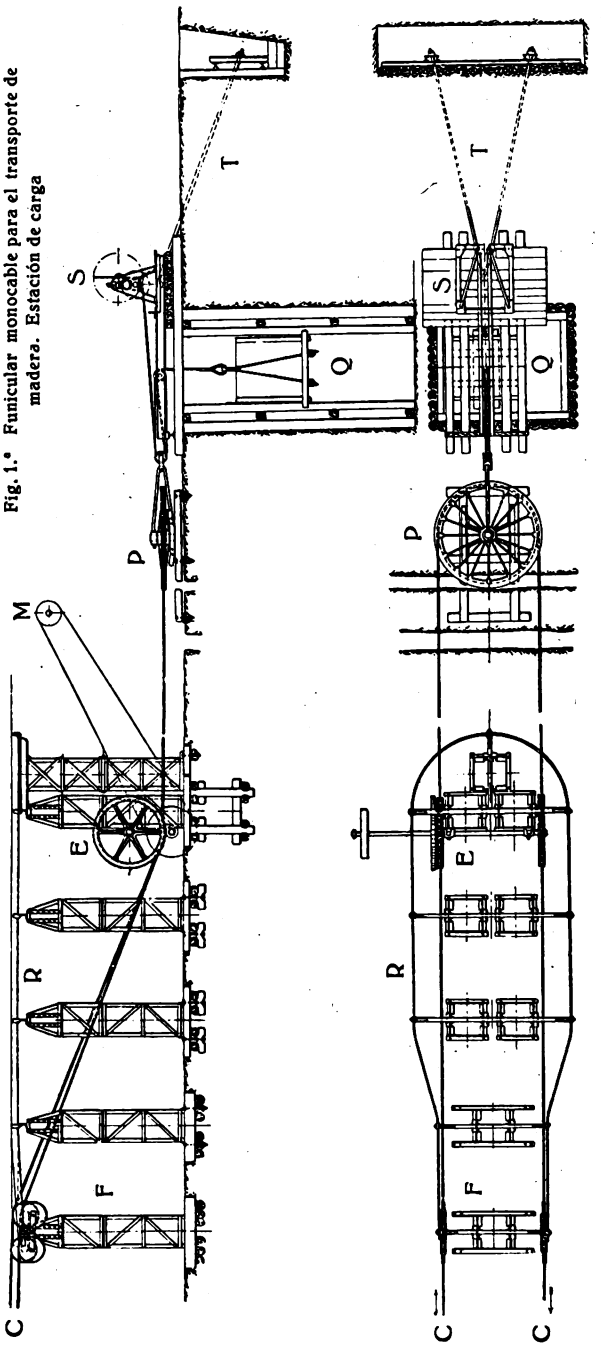


Fig. 1.ª Funicular monocable para el transporte de madera. Estación de carga

Con la invención de los cables metálicos, por el ingeniero Albert, en el año 1834, empezó a tomar incremento considerable la instalación de vías aéreas industriales, para el transporte de materiales especialmente; y donde mayor aplicación han tenido, ha sido en la explotación económica de minas, canteras y aprovechamientos forestales, constituyendo en varios casos el único medio utilizable en la práctica.

La construcción e instalación de transportes aéreos forma hoy una especialidad de gran importancia dentro de la industria metalúrgica. Puede subdividirse en dos partes: fabricación de cables metálicos de hilos de acero de forma y clase apropiada; y disposición de los mecanismos de accionamiento y maniobra. De esta última parte exclusivamente, pretendemos informar al lector en el presente artículo.

El sistema más sencillo es el llamado *monocable*,

Digitized by Google

conocido también por sistema inglés; lo constituye un solo cable sin fin, que enlaza los dos puntos o estaciones que se trata de poner en comunicación. Las figs. 1.ª y 2.ª representan en planta y alzada las estaciones de carga y descarga de un funicular destinado al transporte de madera a unos 2 km. de distancia. Como se trata de una instalación que ha de ser semiportátil, los pormenores de construcción se hallan simplificados todo lo posible, pero la idea general del sistema aparece en el dibujo muy claramente expresada. En cada una de estas dos estaciones, llamadas motriz y tensora (de carga y descarga respectivamente), pasa el cable C por la canal de unas grandes poleas de hierro fundido P, de diámetro que varía entre 1'5 y 3 metros; de manera que, imprimiendo a una de ellas, o a otra suplementaria como la E, un movimiento giratorio, los dos ramales recorren todo el trayecto en sentido contrario y de una manera continua. De trecho en trecho se disponen unos postes F, de mayor o menor altura y en número mayor o menor según la configuración del terreno y la longitud del transporte; en su parte superior hay montados unos rodillos, sobre los cuales se desliza el cable en su movimiento. El material que hay que transportar va contenido en unos cubetos o baldes de forma apropiada si se trata, como es lo ordinario, de instalaciones mineras. Para el transporte de madera habría que utilizar unos ganchos de forma parecida a los de la fig. 3.ª Cualquiera que sea su forma, estos portamateriales van suspendidos de unos carritos provistos de un mecanismo de enganche, que puede consistir en una cuña, mordaza, o rodillo, según el sistema; y que por el peso del conjunto (carrito, cubeto y carga útil) producen en éste una adherencia sólida sobre el cable, de cuyo movimiento empieza a participar inmediatamente.

En la fig. 1.ª se ve también, entre otros pormenores, la disposición que se adopta para mantener el cable en la tensión conveniente: que consiste en un torno S, anclado sólidamente en el terreno por medio de los tirantes T, y de un contrapeso Q, que colgado del extremo de la cuerda del torno, ejerce la tracción necesaria sobre el eje de la polea P. La energía motriz es transmitida al cable desde el arbol M por intermedio de las transmisiones E. A su llegada a cada una de las dos estaciones, los carritos portadores del material son desprendidos automáticamente del cable, y pasan a un monorrail fijo y curvo, R, de unos pocos metros de longitud, donde se efectúa la operación de carga y descarga, terminada la cual son empujados de nuevo hacia el otro ramal del cable; y una vez puestos en contacto con él, son enganchados asimismo automáticamente y trasladados a la estación opuesta. Con el sistema monocable, que es el de menor coste de instalación, se han establecido transportes a distancias de hasta 10 y 11 km. en una sola alineación, y con rendimientos que pasan de 150 toneladas-hora; sin embargo, las condiciones más favorables para una instalación de este sistema, según demuestra la experiencia, son las siguientes: rendimientos no superiores a 60 u 80 toneladas-hora; trazados en línea recta; líneas de transporte en una sola sección; terrenos poco accidentados y cargas unitarias pequeñas; distancias de 5 a 6 kilómetros; pendientes máximas de 40 %, si se hace uso para el enganche de aparatos de mordaza y la carga no pasa de 200 kg.; 12 a 14 % con aparatos de adherencia por cuña; y de 16 a 18 % con aparatos de enganche por rodillos.

En la tabla adjunta indicamos los valores normales de las características del sistema monocable, y son las que nosotros adoptamos en nuestras instalaciones.

Cargas P en kilogramos	hasta 150	200	300	500
Velocidad lineal en m. por segundo	3	2	1'2	0'5
Pendiente admitida con aparato de cuña .	12 %	10 %	8 %	4 %
Pendiente admitida » » » rodillos	18 %	16 %	12 %	8 %
Pendiente admitida » » » mordaza	40 %	30 %	20 %	10 %
Distancia entre postes en metros normal. . . .	hasta 100	60	40	30
Distancia entre postes en metros excepcional . .	» 600	400	250	100
Cables tipo espiral (resistencia 150 kg. por mm.²) diámetro en mm. en distancias normales . .	13	14'4	18	20
Coeficientes seguridad admitidos.	7	7	6	6
Rendimientos máx. normales en toneladas hora	70	60	50	30
Longitud máx. de las líneas rectas y de una sola sección: hasta km.	de 4 a 5	3 a 4	2'5	1'5

Según la configuración del terreno y características de la carga, las cifras antes indicadas deberán ser convenientemente modificadas.

Cuando el trazado en línea recta ofrece dificultades por tener que atravesar barrancos extensos que obligarían a emplear cables de gran resistencia, o terrenos de grandes pendientes, o propiedades cuyo dueño es exigente en demasía, todo lo cual es causa de un aumento considerable del coste de la instalación, es preferible disponer estaciones angulares, las cuales no ofrecen dificultad particular alguna, si bien es recomendable evitarlas en lo posible. Las estaciones angulares deben disponerse en sitio llano o en uno de los lugares de mayor altura.

Cuando se trata de transportar materiales a distancias reducidas (unos 2 km.) a través de terrenos muy accidentados, y en que deben vencerse grandes pendientes, del 50 % o más, el sistema monocable hay que modificarlo haciendo los cubetos fijos al cable, y dándoles un peso unitario de 100 a 150 kg.: en este caso la velocidad lineal varía de 0'5 a 0'75 m. por segundo, a fin de dar tiempo para la carga y descarga de aquéllos en las estaciones, sin parar el sistema; los tramos entre postes se hacen de 50 a 75 metros, y como máximo de 120 metros; el rendimiento de la instalación puede alcanzar 6 toneladas-hora.

Si la longitud del transporte es reducida y la pendiente es uniforme y superior a 10 %, es conveniente un sistema de transporte de ida y vuelta (va y viene), formado por dos cables portadores fijos que sirven de vía por donde se deslizan dos carritos en que van colgados los cubetos para el material. Estos carritos van fijos a otro cable tractor, el cual mediante un

Digitized by Google

aparato especial de arriar cargas provisto de freno (fig. 4.ª), mientras el cubeto cargado se va deslizando en sentido de la pendiente, hace subir el carrito sin carga. En principio es el mismo sistema que se emplea para la instalación de planos inclinados (fig. 5.ª) que pueden construirse muy bien para cargas de 3000 y hasta 4000 kg.

Para la construcción de presas, puentes, canales y edificios industriales, para la extracción de minerales, excavaciones, carga y descarga de buques y otros casos análogos, se usa mucho el transporte Blondin, o grúa con cable transportador (fig. 6.ª), que consiste en principio en dos torres de madera o de hierros laminados, fijas o móviles, situadas en los dos puntos extremos de la instalación y a distancias que pueden alcanzar hasta 500 metros. Un cable portador de 20 a 50 mm. de diámetro, según sea la longitud y la carga, va apoyado a los extremos altos de las dos torres y, para darle la tensión conveniente, por uno de los extremos va anclado en el suelo, o fijo en la base de la torre, y en el otro lleva un fuerte contrapeso que puede subir y bajar. Sobre el cable portador se desliza un carro de 3, 4 u 8 poleas dispuestas en serie, con suficiente independencia unas de otras, para que la carga se reparta siempre uniformemente sobre ellas. El movimiento de traslación es producido por un cable continuo, llamado tractor; y la carga va suspendida del carro por otro cable vertical o elevador, y por un sistema de poleas que forman polipasto o aparejo; con lo cual puede ser arriada o elevada según convenga. Mediante un torno especial de dos tambores independientes, se efectúa así con gran facilidad la operación de elevar y trasladar los materiales desde un punto cualquiera del transportador a una de sus torres y viceversa. Las cargas que se pueden elevar y transportar con los Blondin varían entre 500 y 5000 kg., con velocidades variables y rendimientos muy elevados. A veces el carro va provisto de cuchara automática, con lo cual se economiza toda la mano de obra invertida en la carga y descarga de los cubetos.

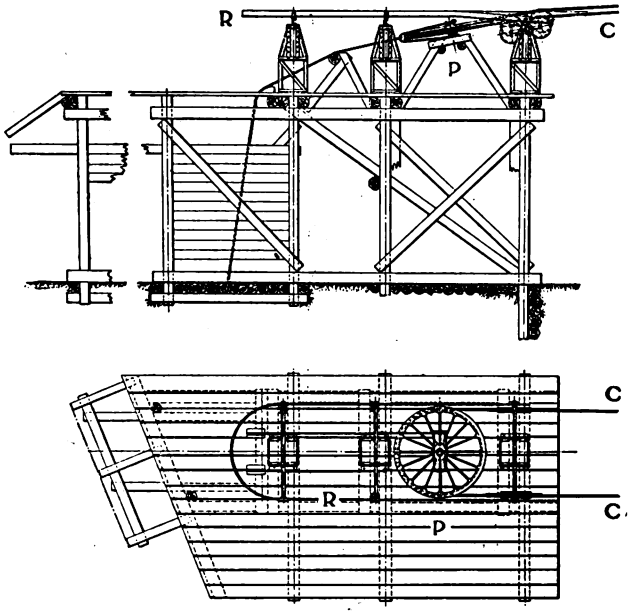


Fig. 2.° Funicular monocable. Estación de descarga

Otro sistema muy importante es el llamado *tricable* o sistema alemán. Dos cables fijos, llamados portadores, tendidos paralelamente entre las dos estaciones, a una distancia de 1'5 a 3 metros, descansan sobre postes de madera o de hierro, de mayor o menor altura según la configuración del terreno. Por uno de sus extremos van fijos a una de las estaciones, y en la otra estación van tensados por gruesos contrapesos móviles. (Véase en IBÉRICA, vol. IX, n.° 222, página 214, la descripción de un funicular notable de este sistema). Los carritos donde van suspendidos los cubetos para el material se deslizan sobre los dos cables portadores, por medio de un cable tractor sin fin donde van amordazados, que circula entre las dos estaciones, paralelamente a los portadores y por encima o debajo de ellos. En ambas estaciones y como en el sistema monocable, los carritos se desprenden automáticamente del cable tractor, y pasan a circular sobre un corto sistema monorrail donde se efectúan las operaciones de carga y descarga.

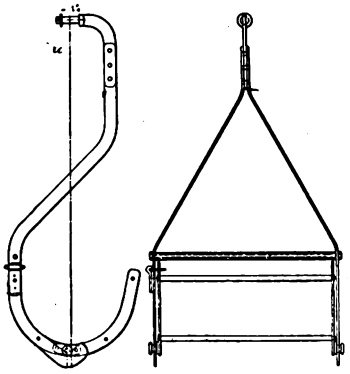


Fig. 3.ª Soporte para el enganche de la madera

Con el sistema tricable pueden transportarse cantidades enormes de material a grandes distancias y a través de terrenos accidentados. Su coste de instalación es más elevado que el del sistema monocable, pero es preferible para instalaciones de largo alcance y de gran rendimiento. Los postes se sitúan a distancias que varían normalmente entre 40 y 150 metros; sin embargo, cuando es necesario, por la configuración del terreno, atravesar largos valles, ríos, etc., pueden vencerse distancias de 1000 a 1300 metros sin gran dificultad.

En este sistema se emplean cuatro tipos de estaciones: de carga, de descarga, de ángulo o de cambio de dirección, y tensoras: estas últimas se intercalan en la línea a distancias de 1500 a 2000 metros, a fin de mantener siempre con buena tensión los cables portadores en toda su longitud.

Los postes se construyen de madera, de hierro y,

Digitized by Google

en algunos casos, de hormigón armado. Su altura normal varía entre 6 y 10 metros, pero la naturaleza del terreno exige muchas veces alturas mayores; y así, se ha alcanzado en postes de hierro alturas de 55 m., y en madera de 40 m. En su parte superior hay montadas las piezas de apoyo del cable o zapatas de descanso, cuya longitud varía entre 0'6 y 1'2 m., y en grandes tramos llega hasta 2 m.; se construyen de acero moldeado; y son fijas u oscilantes según el perfil, carga y condiciones de la línea. Los rodillos guías de los cables tractores están dispuestos junto a los apoyos antes mencionados, y van provistos de cuernos guías que tienen por objeto el evitar la caída de los cables.

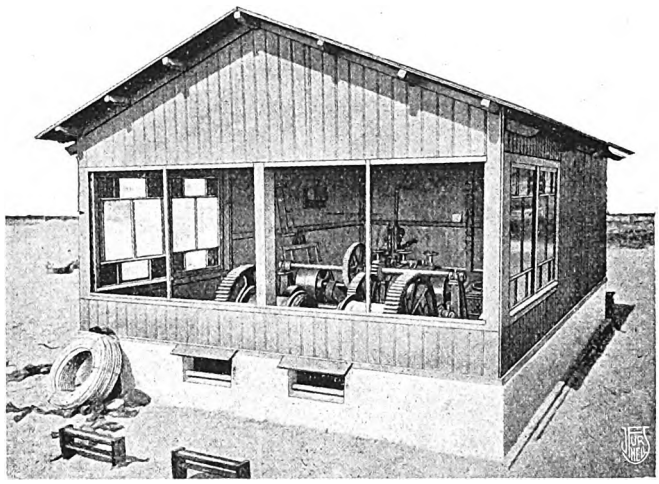


Fig. 4.ª Sistema tractor eléctrico para funiculares

Con el sistema tricable pueden alcanzarse rendimientos muy elevados, que llegan de 1500 a 3000 toneladas en 10 horas de trabajo. Las cargas unitarias varían normalmente entre 100 y 300 kg.; sin embargo se han construído funiculares para cargas de 800 y hasta 1100 kg. Como caso excepcional citaremos la instalación de Carrara para bloques de mármol, calculada para una carga de 6000 kg. con una diferencia de nivel de 450 m. y un tramo de 900 m. La velocidad lineal de un transporte tricable varía entre 1 y 3 m. por segundo.

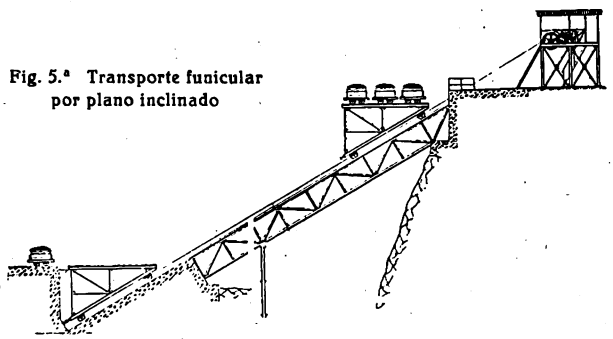


Fig. 5.ª Transporte funicular por plano inclinado

Los carritos o vagonetas son una de las partes más esenciales para el buen funcionamiento del transporte. Sus partes principales son: el carrito propiamente dicho, el aparato de acoplamiento, y el suspensor. El carrito se compone esencialmente de dos ruedas de acero moldeado, de garganta profunda, que giran libremente sobre sus ejes de acero Siemens. Van provistas de casquillos de bronce duro y, en algunos casos y a fin de obtener mayor rendimiento, llevan cojinetes de bolas, y en todo caso los órganos de giro han de ser convenientemente engrasados. Los ejes van montados entre dos placas de acero, fuertemente unidas en su centro por una pieza de hierro fundido. El aparato de enganche, que sirve para sujetar el carro de transporte al cable tractor, está montado en una de estas dos placas. Es un mecanismo especial que, por la acción de un contrapeso y de una palanca sobre un husillo que tiene un filete de rosca de paso muy inclinado y otro de paso fino, pone en juego una mordaza que adhiere sólidamente al cable sin deteriorarlo, por su amplia superficie de contacto: esta solidez ha de ser tal, que permita arrastrar las vagonetas con toda seguridad aun en los casos más desfavorables de fuertes pendientes y elevadas cargas, sin que pueda influir el estado más o menos resbaladizo de aquél, debido a la humedad, o a la formación de hielo o de escarcha. El enganche y desenganche de las vagonetas al cable tractor se efectúa automática y rápidamente: basta un cuarto de vuelta de la palanca a derecha o izquierda, para que el agarre de la mordaza tenga lugar. El suspensor del cubeto o vagoneta se construye de sólidos flejes de hierro, y su forma ha de ser tal que el centro de gravedad del conjunto se halle exactamente en la vertical del punto de suspensión: así la vagoneta conserva siempre la misma posición, aun en las más fuertes pendientes; además todos los órganos móviles están provistos de engrasadores con grasa consistente.

Los cables empleados para todos estos sistemas son siempre de acero al crisol, de calidad excelente: pero el número, diámetro y disposición de los hilos puede variar dentro de extensos límites. En la fig 7.ª (A, B, C, D, E, F) se hallan representados en sección seis de los tipos más corrientes. Los dos primeros A y B, tipo *espiral Lang*, compuestos de 6 cordones de 7 y 12 hilos de acero respectivamente, con alma de cáñamo, se emplean como tractores y portadores a la vez en el sistema monocable, y también como tractores en el tricable. Los tipos C y D, formados por un solo cordón de 18 y 36 hilos arrollados en espiral larga alrededor de un hilo central, se llaman cables *rafles* o *guiadores*, y se emplean como portadores en los Blondin, o grúas con cable transportador, como también en los planos inclinados y transportes por

Digitized by Google

cable de ida y vuelta. Cuando se trata de instalaciones importantes, con grandes tramos y pesos fuertes, proyectadas para explotaciones continuas, se emplean los cables de construcción más reciente conocidos bajo el nombre de *semicerrados* y *cerrados*, E y F, ambos de superficie lisa e hilos enclavados, los cuales presentan la ventaja sobre los anteriores en espiral, de que las ruedas de los carros reparten mejor la carga, reduciendo el desgaste por laminación considerablemente; además están más protegidos contra la oxidación, pudiendo considerarse que su duración es doble de la de los primeros.

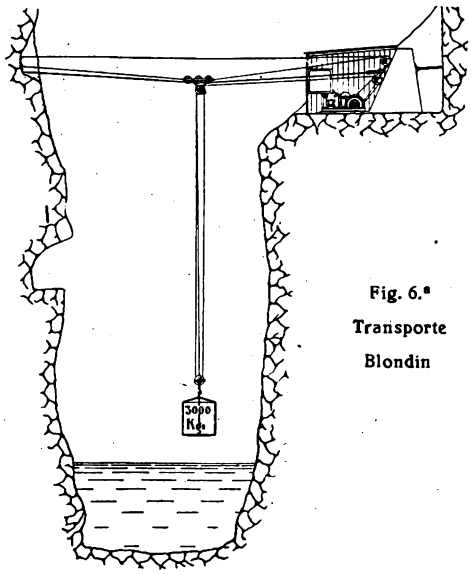


Fig. 6.ª Transporte Blondin

Como hemos indicado al principio, estos sistemas pueden aplicarse también sin inconveniente alguno al transporte de viajeros; y en la actualidad se encuentran en pleno servicio varios funiculares aéreos en países de montaña, donde sirven a maravilla para escalar las más elevadas cumbres. Uno de los más notables es el de Mont Blanc (Saboya) cuyo primer trayecto de Chamonix a La Para se inauguró en 1924: en el presente año se inaugurará el segundo de La Para a Les Glaciers: y en 1926 se espera terminar la obra con el tercer trayecto que ha de llegar a la estación de l'Aiguille du Midi a 3850 m. de altura.

Los cables descansan sobre pilones metálicos de 12 a 35 metros de altura, y de solidez excepcional, para resistir los efectos de los aludes de nieve, que en esta región son formidables, pues no es raro que alcancen un volumen de 150000 metros cúbicos de nieve, mezclada con pedruscos y aun con bloques de roca de muchos metros de diámetro, con tierra y troncos de árboles arrancados. Se desprenden a alturas de 2800 a 3000 metros, y van a estrellarse cerca de los 1000 metros, es decir, después de una caída de unos 2000 metros que no dura más que unos cuantos segundos. Otros hay formados por nieve finísima y agujas de hielo, que son igualmente peligrosos, pues aparte de lo fulminante de su caída, producen corrientes violentas en el aire capaces de arrasar un bosque entero a 500 o 600 metros de distancia. Como medio de defensa se ha construído en la base de muchos pilones, sólidos parapetos de sillería que pueden verse en la figura II de la portada.

La vía es doble: una para la ida y otra para la vuelta, compuesta cada una de cuatro cables: y su distancia entre eje y eje es de 4 metros. Según la práctica habitual, en cada vía hay un solo vagón para el ascenso o descenso, los cuales se cruzan en cada viaje en el punto medio del trayecto. Cada coche o cabina (figura I de la portada) tiene capacidad para 18 pasajeros, y con esta carga pesa unos 4500 kg. Su velocidad es de 2'5 m. por segundo. De los cuatro cables mencionados, cada uno tiene su misión determinada. El cable portador (fig. 8.ª) que hace el oficio de rail, está compuesto de 259 hilos de tres milímetros de diámetro, de un acero especial. De él va colgado el vehículo por intermedio de un carretoncito de cuatro ruedas. El segundo cable, o tractor, es un cable sin fin que va encajado en las gargantas de dos poleas de eje vertical, situadas en la estación inferior y superior, en la última de las cuales hay un motor de 70 caballos, encargado de poner el sistema en movimiento. Otro cable sin fin hace el oficio de freno, para el caso en que convenga moderar la velocidad, y sobre todo para el caso raro, pero desastroso, de una ruptura del cable tractor. Unas mordazas que abrazan dicho cable-freno, pero sin tocarle en marcha normal, se cierran instantánea y automáticamente en caso de que por cualquier motivo cese la tracción, y el vehículo queda parado: el frenado puede hacerse también a mano desde el interior, si conviene. El cuarto cable pasa por un anillo que lleva el vehículo en su parte inferior, y tiene por objeto evitar los movimientos pendulares transversales a que puede estar sujeto por la acción del viento. En la fig. 9.ª se puede ver la disposición que tienen en las dos estaciones los dos cables portadores y el tractor. En este último, lo mismo que en el cable guía, los extremos están unidos

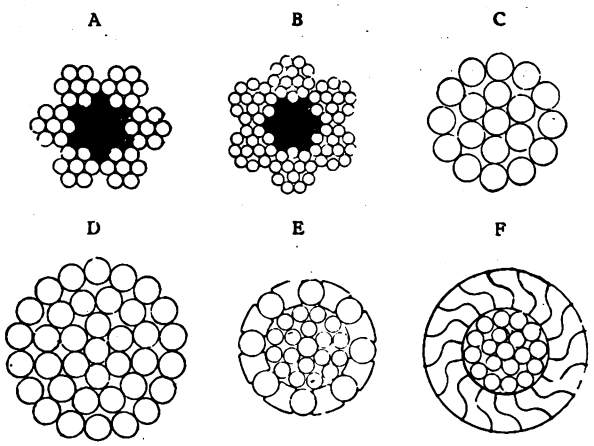


Fig. 7.ª Diferentes tipos de cables metálicos. A y B: espiral *Lang* C y D: cables *railes* o *guiadores*. E y F: cables *semicerrados* y *cerrados*

Digitized by Google

por medio de un largo y sólido empalme que mide unos 100 metros de longitud, que forma cable sin fin.

Otro proyecto moderno de este género, y que se halla asimismo en vías de terminación, es el cable aéreo para la ascensión del Zugspitze, que es el picacho más elevado de los Alpes bávaros (2964 m.) y uno de los más escarpados. La estación inferior o de partida, está en Obermoos, pequeño pueblo de Baviera situado al S de Munich, a 1224 metros de altura. La estación superior (fig. IV de la portada) se ha construído en una pequeña explanada natural, 159 m. más abajo de la cumbre, y, por lo tanto, 1581 más arriba de la estación de Obermoos. La distancia entre ambas, tomada horizontalmente, es de unos 3000 m. La pendiente media es del 53 %; pero en algunos puntos llega hasta el 90 %, lo que da para la línea una longitud total de 3380 metros.

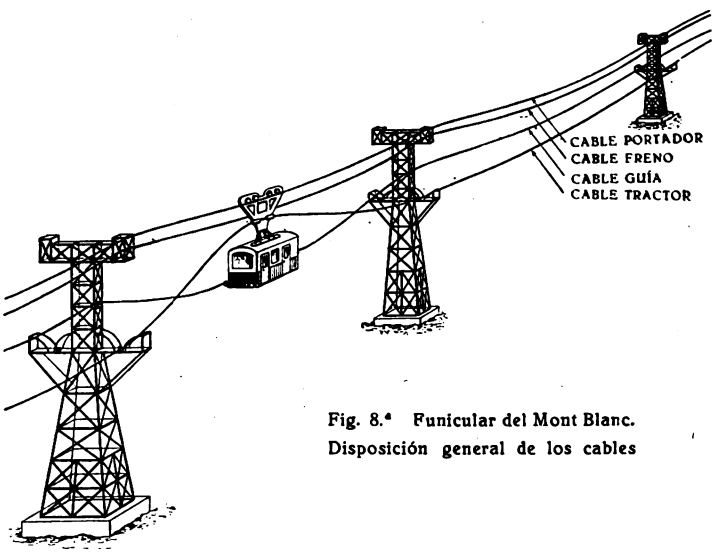


Fig. 8.ª Funicular del Mont Blanc. Disposición general de los cables

A 160 m. de la estación inferior está el primero de los 6 pilones, que es una magnífica torre metálica de 30 m. Hasta encontrar el segundo, que mide 31'5 metros, hay que recorrer 1100 m., que es el trecho o tirada mayor alcanzada hasta hoy en funiculares para personas y de importancia igual. Los postes 3 y 4 tienen unos 12 m. Después del 5, que mide 20 m., viene otra tirada de 1000 m., en algunos puntos de la cual el vagoncito se balancea a alturas de 120 metros sobre el suelo. Unos 30 m. más allá del poste 6, que mide 9 m., se encuentra la estación de término, desde la cual se puede subir sin fatiga a la cumbre por una cómoda senda que domina un panorama espléndido sobre Baviera y sobre el Tirol.

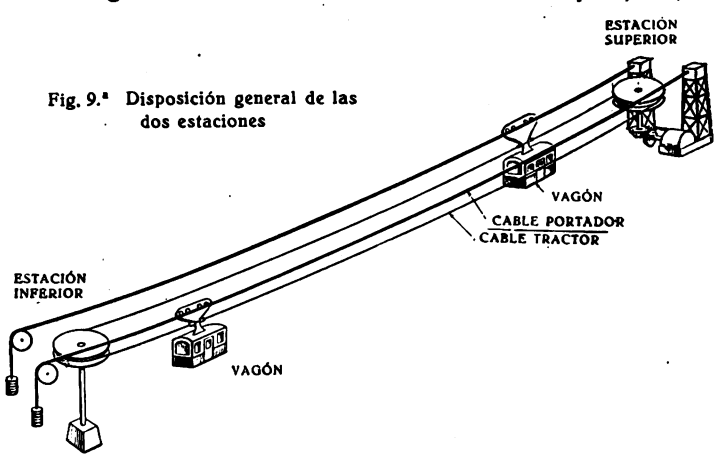


Fig. 9.ª Disposición general de las dos estaciones

El proyecto, sistema Bleichert-Zuegg, es debido al ingeniero Kleiner, y en sus líneas generales no difiere de sus similares: pero tiene algunas particularidades dignas de mención, principalmente en lo que se refiere a los medios adoptados para seguridad de los pasajeros, y para eliminar, en cuanto sea posible, toda causa de interrupción en los servicios.

Cada uno de los dos cables portadores, de 48 mm. de diámetro y de 3500 m. de longitud, es de una sola pieza, sin empalme alguno que pudiera debilitar su resistencia y dar origen a sacudidas molestas para los pasajeros. Pesa cada uno 35000 kilogramos y 40000 con el eje y ruedas de hierro con que vino de la fábrica para hacer posible su transporte por carretera. El cable tractor, de 28 milímetros es también de una pieza. No existe cable especial para el freno, pues cumple con este oficio el mismo cable portador. Pero en cambio hay otro cable tractor de relevo, ordinariamente parado, que entra en función automáticamente, mediante un motor especial, de relevo también, si por cualquier causa sobreviene alguna interrupción en el funcionamiento del cable tractor principal.

En cada una de las dos cabinas o coches pueden tomar asiento 19 pasajeros, además del conductor. Éste puede comunicar telefónicamente en todo momento, no sólo con ambas estaciones, sino con el otro conductor; y con sólo tocar un botón, puede cortar la corriente en la estación superior y detener el movimiento. Además del motor eléctrico de 100 caballos, hay una batería de acumuladores siempre cargada, que entra automáticamente en servicio, si es necesario, en sustitución del motor. Dicha potencia es la máxima que se requiere cuando el coche de subida va lleno, y vacío el de bajada. En el caso inverso se reduce a la mitad, pues ambos vagones se equilibran parcialmente. El frenado se hace automáticamente, o también a mano si conviene. Tan pronto como los coches se acercan a la estación respectiva, suena en ellos un timbre de aviso, y funciona automáticamente un relevador de corriente que obliga al conductor a moderar la marcha. Si por

Digitized by Google

cualquier causa faltase la atención del maquinista a dicha señal, otro aparato automático se encarga de detener el sistema en el momento preciso de terminar el viaje. Para el caso de que algún vendaval furioso haga peligrosa la travesía, hay en la cabina un regulador anemométrico que no sólo avisa el peligro, sino que también actúa sobre el aparato moderador de la velocidad. Esta velocidad es bastante crecida, pues no baja normalmente de 3'5 metros por segundo, pero el conductor puede disminuirla a voluntad y darle un valor cualquiera. El viaje dura sólo 16 minutos.

Estos modelos y algunos otros que podríamos citar, como el funicular en construcción de Chamonix a Plampraz, al pie del monte Brevent, el de Meran en el Tirol, el de Grindelwald en Suiza, pueden por su rareza ser considerados todavía como ensayos, pero que han de ser, sin duda, el comienzo de una serie de trabajos del mismo tipo, ya que el funicular aéreo, en el estado actual de la industria del cable de acero y demás anexos, puede instalarse y explotarse con ventajas económicas sobre el sistema de cremallera y otros cualesquiera. España, por su naturaleza montañosa, es país muy indicado para las instalaciones de este género, y algunas de ellas las encontramos funcionando con excelentes resultados en las explotaciones mineras.

JOAQUÍN DE MIQUEL.

Barcelona.

■ ■ ■

DEL CONGRESO DE COIMBRA (*)

RESUMEN DEL DISCURSO INAUGURAL DE LA SECCIÓN DE «CIENCIAS DE APLICACIÓN»

LA INVESTIGACIÓN DEL PETRÓLEO EN LA PENÍNSULA

...Veamos ahora con qué recursos cuenta la Península para lograr que nuestros países posean petróleo. Hemos de fijarnos en tres aspectos: La investigación de los posibles yacimientos en nuestro suelo; su obtención por destilación de pizarras bituminosas o combustibles sólidos o la obtención del aceite sintético, y últimamente de la traída de petróleo de un país productor en buenas condiciones económicas y políticas.

Hasta hace cuatro o cinco años se decía en España que nuestro suelo no es apto para contener depósitos de petróleo; los escasos indicios superficiales se ignoraban o desdeñaban por pobres; se investigaron regiones con resultado al parecer negativo, y la única que se estudió con fundamento científico y que examinó el ingeniero de minas don Juan Gavala, la de Cádiz y Sevilla, mereció de este ilustre técnico un dictamen desfavorable y, por desgracia, muy fundamentado en su perfecto conocimiento de aquel país.

Se aducían como causas opuestas a la existencia de yacimientos petrolíferos la pobreza de manifestaciones externas, los enormes trastornos de todo el territorio, su grande altitud media y, en el caso particular de Andalucía, el estado de fracturación del nivel superior del triásico, del cual proceden, al parecer, los aceites que allí se encuentran. Ya he dicho que las escasas investigaciones realizadas corroboraban esta impresión pesimista.

El año 1921 el gobierno de S. M. comisionó al que os habla, en compañía del ingeniero Dupuy de Lôme (ambos del Instituto Geológico), para que examináramos los campos productores de América del Norte y estudiásemos luego el problema de su investigación en España.

En varias ocasiones he expuesto el resultado de dichos estudios, consecuencia de nuestro viaje; por eso ahora sintetizaré lo efectuado, a fin de que se pueda abarcar el conjunto del problema.

Siempre hay disparidad entre el criterio acerca de cómo debe ejecutarse cualquier obra y la manera como se ejecuta en definitiva. Por eso, aunque juzgo que el método razonable para realizar la investigación de petróleos en España es el que expongo más adelante, reconozco que difiere mucho del que hasta ahora se ha empleado y en el que he intervenido.

No sólo en nuestro caso, sino en cuantos se han presentado en los nuevos países petrolíferos (y nuevos eran, por ejemplo, los Estados Unidos hace poco más de medio siglo en este respecto) se ha emprendido la investigación con el afán de hallar cuanto antes el hidrocarburo, lo que conduce a hacer investigaciones en los sitios donde abundan sus manifestaciones externas. Esto es lógico y así seguirá ocurriendo; pero en realidad tal método obliga a perder tiempo y dinero.

En España, cuando regresamos de América los ingenieros que envió el Instituto Geológico, la situación era la siguiente: Malísimas impresiones acerca de las probabilidades de que nuestro suelo pudiese contener depósitos de hidrocarburo en algunas zonas donde existían manifestaciones externas más o menos abundantes; varias empresas que investigaban el terreno en las proximidades de esos indicios y que rara vez se basaban en fundamentados estudios geológicos; además, carencia absoluta de ambiente para tan desconocidas y costosas investigaciones.

En estas circunstancias nuestra moción a la Superioridad (que fué aprobada) consistió en que se dividiese el territorio en tres clases de comarcas: la primera clase comprendía aquéllas cuya naturaleza de antemano presupone la no existencia de petróleo; pertenecen a la segunda las que poseen manifestaciones externas, y la tercera las que no ofrecen tales indicios, pero cuya composición y estructura no exclu-

(*) En el vol. XXIII, n.º 583, pág. 388 dimos a conocer los actos principales del Congreso de Coimbra celebrado por las Asociaciones para el progreso de las ciencias de España y Portugal. En vez de enumerar los muchísimos trabajos presentados al Congreso, preferimos este año dar a conocer más extensamente los discursos inaugurales de aquellas secciones en las cuales se tratan materias que caen más de lleno en los campos donde esta Revista puede espigar. Comenzamos con un resumen del discurso inaugural de la sección de ciencias aplicadas; seguiremos con los de varias otras secciones; y ofreceremos también algunas impresiones generales del Congreso.—*N. de la R.*

Digitized by Google

yen la posibilidad de que contengan el citado combustible. Propusimos que se empezara el estudio por las zonas que contenían manifestaciones externas, en lo cual no había error, pues sólo se trataba de una cuestión de cantidad, siempre que dentro de aquéllas se buscasen las estructuras más propicias para la acumulación, y aconsejamos también que una vez elegidas dichas estructuras se practicase en ellas cierto número de sondeos y que, visto su resultado favorable o adverso, se dedujeran las reglas generales en que habían de basarse las ulteriores investigaciones.

En la hipótesis de que éstas tuvieran buen resultado, proponíamos el estudio de las zonas de la tercera categoría, es decir, aquéllas en que no existían manifestaciones exteriores, pero compuestas de terrenos de índole apropiada para contener petróleo, y que en esas zonas se buscaran también las estructuras adecuadas.

Comprendo que este plan adolecía de vaguedad, si bien inevitable, supuesto que el petróleo se encuentra en terrenos de todas las edades geológicas y que, de igual modo que no es prueba de su existencia en grandes cantidades la de abundantes manifestaciones externas en un país, la recíproca tambien es cierta, o sea, que la carencia de dichas manifestaciones no excluye la posibilidad de que tales depósitos existan, siempre que las estructuras sean adecuadas.

Por estas razones sólo podíamos concretar en nuestro plan dos circunstancias: la existencia de indicios externos y la de favorables estructuras.

Pero en el transcurso de las primeras exploraciones advertimos que casi todos los indicios externos se hallaban en el terreno secundario, desde el triásico hasta el cretáceo superior; que ninguno importante y, sobre todo, que pareciera de yacimiento primario existía en terrenos más modernos, y que en los más antiguos no se conocían manifestaciones.

Conviene advertir también que, sin aferrarnos a prejuicio alguno, nos inclinamos a admitir el origen orgánico del petróleo y que, en consecuencia, excluíamos de nuestras investigaciones muchos terrenos que en el caso contrario no hubiéramos excluído; por igual razón, sólo buscábamos la proximidad de las rocas hipogénicas, contando con su posible actuación como soluciones de continuidad de los estratos que pudieran dar paso a los hidrocarburos profundos y también como posibles cubiertas impermeables para los mismos.

Con arreglo al criterio expuesto señalamos las primeras zonas que creímos interesantes para que las investigara el Estado; casi simultáneamente hicieron análogo estudio las pocas compañías (tal vez no pasaron de dos) que tuvieron el acierto de comenzar sus trabajos por el reconocimiento geológico del territorio. Los especialistas (entre los que había uno procedente de la Royal Dutch y otro de la Standard Oil), atentos a los mismos indicios mencionados, eligieron zonas próximas y análogas a las nuestras, coincidencia para nosotros muy halagüeña, supuesto que con iguales datos llegamos a semejante resultado que aquellos técnicos, expertos en esta clase de investigaciones.

Todo parecía indicar que iba a emprenderse una rápida investigación lo mismo por el Estado que por los particulares, cuando interrumpieron su marcha, que bajo tan buenos auspicios se presentaba, varias causas coincidentes, tales como los trastornos políticos, algunos errores técnicos y económicos de las empresas y, singularmente, la crisis económica mundial.

Las empresas particulares han efectuado varios sondeos con elevadísimo coste y hasta ahora sin buen éxito, y el Estado comenzó hace poco el primero de los que debía haber emprendido hace tres años. (1).

Esto no implica que se hayan perdido en absoluto ni el tiempo ni el dinero ni los esfuerzos dedicados a tal investigación.

El primer factor, el tiempo, el más dilapidado por lo común, a la vez que el más valioso, por no ser recuperable, ha servido para instruir a escarmentados y agrupar intereses y voluntades alrededor de tan vital problema. El capital, siempre retraído en los últimos tiempos, ha aprendido también que debe emplearse con abundancia si se desea realizar la investigación petrolera y que, aunque este negocio tiene mucho de lotería, no excluye que se acometa con igual sensatez y método que otro menos aleatorio.

En cuanto a los esfuerzos, aparte de que puedo hablar como modesto colaborador, estimo que también han servido de enseñanza provechosa. Han puesto de relieve el valor real de algunas zonas y el negativo de otras que al principio creímos interesantes; han permitido que se abarque el problema en toda su amplitud, se noten sus múltiples aspectos y dificultades y se adquiera la persuasión más firme cada día de que es forzoso atacar y vencer tan arduo asunto.

Voy a exponeros algo de lo que la experiencia de estos años de diversas investigaciones nos ha hecho saber acerca de las comarcas estudiadas y del método que ha de emplearse para seguirlas.

En lo que se refiere al aspecto geológico del problema, ya he dicho que conviene circunscribirse por ahora a las formaciones secundarias donde hay relativa abundancia de indicios exteriores, especialmente en el cretáceo de las provincias cantábricas, norte de Castilla, Navarra y vertientes del sistema ibérico; las debatidas cantidades de hidrocarburo que puedan existir en Andalucía proceden de la parte superior del triásico, y las noticias dispersas que llegan de otros puntos en que se notan dichas señales también corresponden a los mencionados terrenos, ya en la misma Andalucía, ya en Cataluña.

En Portugal se han hallado manifestaciones de petróleo en varias regiones mesozoicas, cuales son las de la cuenca de esa edad que limitan los cabos Mondego y Carvoeiro, cubiertas de cierto espesor de mantos terciarios, pero donde sin duda los petróleos se encierran entre el trías y el cretáceo y más especialmente en los distintos niveles del lías. No hay que insistir acerca de la marcada estructura anticlinal al sur de la cuenca mencionada, en la alineación Torres Vedras Montejunto, en la que se siguen a ambos lados de un eje liásico las ramas jurásicas y cretáceas, acompañado el conjunto de manifestaciones petrolíferas.

Sabemos también que las estructuras favorables, si no muy abundantes ni perfectas, no son tan raras como se suponía al principio; y, en cambio, hemos comprobado que algunos terrenos, el senonense por ejemplo, son poco aptos para las perforaciones a a causa del enorme espesor de sus margas. También sabemos que hacia la base del cretáceo y parte alta del jurásico se encuentran los niveles más bituminosos y las más repetidas alternancias de arcillas y arenas.

¿Cómo debemos plantear hoy el problema de la investigación con estos nuevos conocimientos? Pues de forma muy análoga a como lo hicimos hace cuatro años, si bien con mayor rigor científico. Propugnando que se estudie al detalle la estratigrafía de los puntos que hoy creemos más favorables; que en ellos se hagan repetidas investigaciones por sondeo y luego otras

(1) Sabemos que acaban de cortarse en este sondeo dos niveles petro íferos de escasa potencia, pero que son los primeros que se han encontrado en España.

Digitized by Google

en las regiones privadas de indicios externos, pero que presentan favorables estructuras, y procurando (por lo que nos ha enseñado la experiencia) que se perfore preferentemente donde esté denudado a lo menos el piso senonense.

Para concretar y a manera de ejemplo, diremos que hoy el punto que más esperanzas inspira es el valle de Zamanzas, en la provincia de Burgos, amplia bóveda anticlinal denudada, de donde ha desaparecido toda la parte alta que correspondía al cenomanense, y ha quedado en el fondo del circo que forma el valle el infracretáceo, donde alternan margas y areniscas y abundan las manifestaciones bituminosas. Allí se empezará en breve un sondeo por cuenta del Estado. Si el éxito fuera favorable, no habría que esforzarse para que se multiplicaran las perforaciones en parajes análogos; pero entretanto que la práctica no diga la última palabra, la consecuencia que hoy derivamos como regla geológica es la de que deben investigarse las zonas de la Península pertenecientes a ese nivel; dentro de ellas buscar las estructuras propicias y manifestaciones externas, a ser posible, a menudo existentes, pero desconocidas cuando se trata de sitios recónditos y poco frecuentados, cual ocurría en Zamanzas.

Supuesto que hoy se decidiera realizar un plan de sondeos basado en los pocos datos y experiencia adquiridos, creo que debiera realizarse del siguiente modo: Luego de reconocida una comarca donde los indicios exteriores, condiciones estructurales y edad de los terrenos hagan posible la existencia de hidrocarburos, procede levantar su mapa topográfico detallado. Esto, que es muy costoso, debiera correr a cargo de las compañías o del Estado, según quién hubiese de obtener los beneficios de la investigación, o de ambas entidades de común acuerdo, si bien (al menos en España y para los sitios donde no existan las hojas del mapa 1:50000 del Instituto Geográfico) sería muy práctico un acuerdo entre este centro y las diputaciones de las provincias interesadas, las cuales pudiesen sufragar los gastos de dicho mapa, que luego habría de abonarles el Estado, ya que éste tiene la obligación de levantar el de todo el territorio nacional.

Las provincias recibirían enorme beneficio por tener el mapa de su territorio mucho antes de lo calculado, y principalmente porque éste facilitaría la investigación de petróleo en su subsuelo.

Mientras se realizaba esta pesada labor procedería hacer el estudio geológico de dichas zonas y señalar en ellas las estructuras (bóvedas, cúpulas, terrazas, diques hipogénicos, fallas, etc.) y bosquejar la estratigrafía, niveles acuíferos y petrolíferos, a fin de detallar todos estos elementos con ayuda del mapa topográfico cuando estuviera terminado. Pero esta labor de estratigrafía detallada exigiría el concurso de dos laboratorios: uno químico, de modestas proporciones, para analizar las rocas de los diferentes niveles, y otro, más amplio, de clasificación de fósiles.

Este último laboratorio (que tal vez parezca superfluo existiendo los de la Escuela de Minas, Instituto Geológico y Museo de Ciencias Naturales) es muy necesario, porque los centros citados tienen ya harto trabajo que realizar, y además en España no abundan los paleontólogos, y sólo podría obtenerse labor útil para el objeto propuesto si se reunieran media docena de especialistas que acopiasen colecciones-tipos y bibliografía moderna referente a los fósiles del secundario y se pusieran en condiciones de deslindar rápidamente y con precisión los niveles de las zonas en estudio. De esta manera podría obtenerse un relacionamiento seguro entre los puntos interesantes de cada zona y de unas con otras, y se formaría pronto un personal de ingenieros prospectores de petróleo, pues no hay que olvidar que la mayor dificultad consiste precisamente en dotar al ingeniero de los conocimientos bastantes para reconocer los diversos niveles estratigráficos.

Aquí veis convertida en ciencia aplicada a la paleontología, esa rama del saber tan platónica en apariencia, tan alejada de todo industrialismo y que más bien se considera en la serena región de las ciencias naturales como base para estudios de evolución de las especies y anatomía comparada. Cierto que casi desde su comienzo se aplica en minería, pero (acaso salvo en las cuencas hulleras) nunca tan intensamente como en la fijación de niveles petrolíferos.

El gasto de sostenimiento de estos dos laboratorios sería muy pequeño en relación con el inmenso servicio que habrían de prestar y con el que supondrían las exploraciones geológicas, e insignificante comparado con el del gran número de perforaciones de que tenía que constar un plan de investigación.

Si el Estado decidiera acometer la ejecución de ese plan, debería hacerlo, de acuerdo con las compañías petroleras, mediante muy diversas operaciones económicas, cuales serían, por ejemplo, subvencionar los sondeos o garantizar un tanto por ciento al capital aportado. Ahora bien: como el que se destinase a investigaciones pudiera durante mucho tiempo y aun en definitiva ser improductivo, no habría de recaer sobre él el tanto por ciento de garantía, por lo cual sería solución más completa y práctica emitir un capital doble del que exigieran estas investigaciones, y la segunda mitad dedicarla a la compra, importación y elaboración del petróleo y subproductos en España. Este negocio, bien planteado, daría un beneficio, calculable de antemano hasta cierto punto, que compensase los gastos no reproductivos de la investigación de nuestro suelo, de modo que en conjunto resultara favorable, lo que permitiría establecer la mencionada garantía de intereses.

El modo más completo de realizar esa segunda parte del plan sería adquirir campos en algunos países amigos, tales como Méjico, Colombia, Venezuela, Argentina, etc., y embarcar en esos puntos el petróleo bruto en buques propios y conducirlo a dos o tres centros escogidos en España (uno de los más indicados sería Sevilla) donde debieran hacerse todas las labores de destilación y refino.

Una prudente legislación que graduase la admisión de maquinarias para la industria petrolera, lo mismo en máquinas perforadoras que tuberías, aparatos de destilación, etc., motivaría también el que nuestra industria siderúrgica y mecánica intensificara su producción, a fin de ir substituyendo por nacionales los aparatos extranjeros y, como repito para cada caso, ocurriría también en éste que las fábricas y personal creados con tal objeto no dejarían de hallar derivación en otras ramas industriales.

Queda otro aspecto del problema, referente a la elaboración del petróleo sintético, destilación de hullas y lignitos y pizarras bituminosas, y me complace expresar que éste se estudia hoy en mi país y que se han obtenido inmejorables resultados.

Las industrias químicas son de las menos adelantadas en España; pero si adquiriesen algún desarrollo en la elaboración de productos derivados del petróleo bruto, ya alumbrado en nuestro suelo, ya importado, y más aun en la mencionada destilación de rocas bituminosas y elaboración de hidrocarburos sintéticos, el personal químico adiestrado en esta tarea, no dejaría de aplicarse a otras ramas de la química industrial e iría creando nuevas manufacturas.

Es, pues, el problema de la investigación de petróleo de los que más necesitan la colaboración de las diversas actividades del país. Exige la técnica mine-

Digitized by Google

ra, la de todas las ramas de la ingeniería con ella relacionadas, como son la construcción de caminos, depósitos, embarcaderos, buques especiales, y la variadísima e importante que corresponde a la destilación en sus diversos grados e industrias químicas derivadas; es, por lo tanto, problema que implica el perfeccionamiento de todos esos estudios, pero, por no cansar, sólo me referiré a los tres que componen el primer escalón de las investigaciones: la geología aplicada, la paleontología y la topografía.

En un país supuesto petrolífero, luego de las primeras investigaciones someras de campo y sobre los mapas que se poseen, demostrada la posibilidad de que existan hidrocarburos, procede, según antes dije, hacer un mapa estratigráfico detallado, que a su vez requiere otro topográfico; de modo que el país petrolífero ha de contar con ese mapa del territorio en grande escala, que trae enorme beneficio para las demás manifestaciones de su actividad.

También dije que sobre dicho mapa ha de hacerse el estratigráfico de detalle en el que se fijen los niveles petrolíferos y acuíferos y los impermeables, y que para que este mapa sea exacto y tenga utilidad general en todo el territorio, es preciso que los niveles no se fijen sólo por su posición litológica y situación estratigráfica relativa, sino (siempre que sea factible) por su situación absoluta dentro de la serie estratigráfica general, es decir, que precisa señalar los niveles mediante sus fósiles característicos.

Esto tiene enorme importancia para el progreso de las ciencias naturales en países como el nuestro, en donde no hay grande afición a las especulaciones científicas ni amor a la observación de la naturaleza, por lo que la paleontología tiene pocos cultivadores, y éstos, aislados y sin ambiente propicio. Pero supongamos que la determinación precisa de un nivel geológico acarrease el conocimiento de su proximidad o lejanía respecto del que se conoce como petrolífero en determinada región; entonces se vería no sólo a los naturalistas, sino a los profanos, entregarse al estudio de la paleontología con igual ardor que hoy se entregan cultos e ignorantes a las manipulaciones eléctricas, llevados de su pasión por la radiotelefonía. Esa fiebre habría de producir la popularidad de las ciencias naturales y la difusión de las obras que de ellas tratan. Calcúlese el enorme beneficio de ese incremento de cultura, aparte del práctico que se derivase para el hallazgo de los niveles petrolíferos, sin contar con que esa investigación produciría de rechazo el hallazgo de variadas riquezas, como aguas subterráneas, fosfatos y otras substancias minerales.

Así se ve que sólo la iniciación de la industria petrolera ya deja en el país progresos espirituales y morales, pues exige enorme actividad y desplegar grandes recursos rápidamente y en competencia con los rivales.

Pues bien: esa clase de investigaciones que abarcan tan diversos sectores de la actividad y del conocimiento, es propia para colmar la aspiración del técnico encargado de dirigirlas y que puede desplegar toda suerte de iniciativas, atrevidas concepciones geológicas y operaciones en grande, lo mismo ingenieriles que económicas.

Por eso es apropiada para nuestros técnicos, acaso recargados de estudios superiores y acaso algo desprovistos de la práctica tan loada en los otros países, faltos, en cambio, de cultura general y aun de cultura plena dentro de su profesión, demasiado ceñida a una rama determinada.

En nuestras escuelas se prepara admirablemente al alumno para hombre de ciencia y de extensa cultura, y no costaría trabajo prepararlo asimismo para ser hombre de espíritu industrial.

En este concepto no estamos bien orientados (a lo menos en España) y el ingeniero suele aplicarse más a la labor obscura y medianamente retribuída que a buscar en más ancho campo un medio de hacer fortuna. Pues también a esta falta supliría la buena organización de la investigación petrolera, que avivaría el legítimo afán de lucro en un personal numeroso que luego de adiestrado se lanzaría, imbuído por ese ambiente, a más altas empresas.

Por ejemplo, es notorio que nuestros técnicos, así preparados y provistos de la sólida base cultural que poseen, podrían rivalizar con los especialistas de otras naciones en la investigación petrolera en América, cuya enorme superficie y casi inagotables recursos brindan a emplear en ella las energías y conocimientos peninsulares.

Tal vez la labor de esos técnicos fuese como de gastadores que abrieran el camino a los individuos de otras profesiones que parece que por su naturaleza suponen mayor reposo y menor acometividad.

Lo dicho acerca de los individuos puede extenderse a los pueblos, y no hay que dudar de que la industria petrolera, con su imposición de actividad y expansión, sacudiría el ánimo de nuestras naciones y las obligaría a entrar de nuevo en el concierto mundial, del que hace tiempo se aíslan con desdén tal vez tan aristocrático como justificado, pero acaso incompatible con su progreso y porvenir. Que si hay motivos para creer en muchos puntos errada la marcha de la civilización actual y para opinar que el espíritu de nuestros pueblos es propicio a otras aspiraciones, a otros ideales, esto no obsta para que adquieran el medio de realizarlos con las propias fuerzas que pone a su alcance esa cultura, y uno de ellos es la posesión del petróleo, base de riqueza, fomento de la industria y estímulo para profundizar en las ciencias aplicadas.

PEDRO DE NOVO Y F. CHICARRO,
Ingeniero de Minas,
De la Academia de Ciencias.

Madrid.

SUMARIO. VIII Feria muestrario internacional de Valencia.—IV Exposición internacional del automóvil y de aeronáutica.—El doctor Mayo en la Real Academia de Madrid. ◙ Transportes aéreos por cables, *J. de Miquel.*—Del Congreso de Coimbra. La investigación del petróleo en la Península, *P. de Novo y Fernández Chicarro* ◙ Suplemento Técnico-Industrial de Publicidad

Digitized by Google

8.ª FERIA MUESTRARIO INTERNACIONAL • VALENCIA

IV EXPOSICIÓN DEL AUTOMÓVIL Y DE LA AERONÁUTICA - BARCELONA

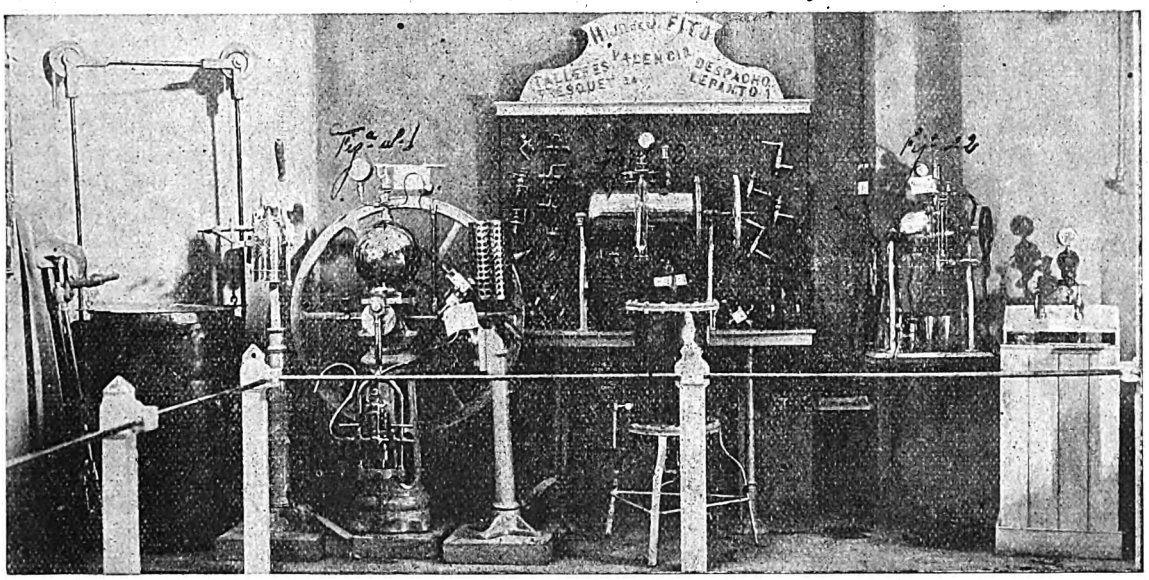
SUPLEMENTO TÉCNICO INDUSTRIAL DE PUBLICIDAD

Suplemento número 14 de IBÉRICA — 4 julio 1925

Fundición y taller de bronces. Maquinaria para la fabricación de gaseosas

HIJO DE JOSÉ FITO. Talleres: Fresquet, 24 - Oficinas: Lepanto, 3 - VALENCIA

En la 8.ª Feria muestrario internacional celebrada el pasado mayo en Valencia, fué sin duda lo que llamó más la atención por su mérito la sala de bronces, en la que esta floreciente industria valenciana exponía delicados y variadísimos trabajos en el ramo de metalistería de bronce, tanto industrial como artística. Entre las numerosas casas que llenaban la sala, sobresalía la antigua fundición y acreditados talleres de Hijo de José Fito, que son de los más importantes de toda Valencia.



Instalación de maquinaria para la fabricación de gaseosas y fundición de bronces de los talleres FITO

La casa Fito es muy conocida por su especialidad en la construcción de maquinaria para fabricar gaseosas, ramo en el que se ha distinguido mucho. Produce los aparatos saturadores, los embotelladores y todos los accesorios para las fábricas de gaseosas.

El fotograbado adjunto servirá para dar a nuestros lectores mejor idea de la instalación de la Feria de Valencia. El aparato marcado (fig. n.º 1) es una preciosa máquina saturadora destinada a la fabricación de gaseosas: sus accesorios se aprecian perfectamente en la fotografía. La producción de este aparato es muy considerable y llega a la cifra de 4000 botellas cada 10 horas. Todavía nos dijo el señor Fito que construye otro modelo de mayor capacidad, que rendirá hasta 12000 botellas, o sea *20 botellas por minuto.*

La fig. n.º 2 es un pequeño saturador para la producción continua de agua de Seltz, modelo nuevo que presentó la casa a la Feria e inmediatamente fué vendido en ella. Este nuevo tipo de aparato, sólido, de manejo sencillo, perfeccionado, y de conjunto artístico y decorativo, es muy apropiado para bares: produce 75 litros por hora. Para hacerse cargo de su construcción esmerada, de su disposición sencilla y de la novedad y esbeltez que presenta, basta compararlo con el aparato señalado en la fig. n.º 3, que representa un modelo de los antiguos, antiestéticos y de muy poca producción.

Los aparatos de la Feria estaban en continua producción, y ante ellos se aglomeraba inmenso público que saboreaba las ricas gaseosas y refrescos que se elaboraban a su vista con increíble rapidez.

Los talleres Fito han instalado un gran número de aparatos en las principales fábricas de la región, así como en el resto de España y en América.

Otra de sus especialidades es la grifería de vapor, en la que se distinguen mucho por lo acabado de la fabricación y los inmejorables materiales empleados.

En nuestra visita del presente año a estos talleres, encontramos a los hermanos Fito en plena actividad y llenos de optimismo y de fe en la expansión de su negocio. Las salas de maquinaria, los departamentos de fundición, las diversas secciones de sus talleres, rebosaban de operarios y de trabajo febril, y nuestra conversación era frecuentemente interrumpida por las continuas órdenes y consultas que la marcha de su importante fundición y acreditado taller de bronces requiere.

Digitized by Google

Vista panorámica de la ciudad de Valencia, presidida por la airosa silueta del Miguelete

LA BOMBA PRAT EN LA REGIÓN VALENCIANA

En ningún paraje de España el hombre ha vencido a la tierra como en las luminosas vegas de Levante, y en ninguna otra parte puede estudiarse mejor la influencia del regadío sobre la riqueza y la densidad de población como en estas comarcas donde los ríos y las corrientes de agua son aprovechadas en su grado máximo.

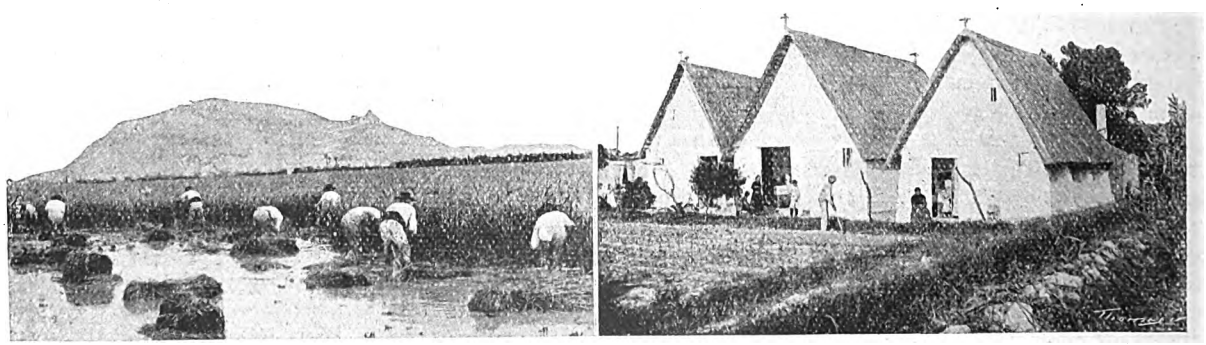
Allí en donde las corrientes son pequeñas, centenares de norias o de bombas elevan el agua que riega las huertas de Vinaroz y Benicarló. El Mijares, sangrado por numerosas acequias, fertiliza con sus derivaciones a Castellón, Villarreal y Burriana. Los naranjales se extienden innumerables en una zona paralela al litoral, mientras que, cerca del mar, las orillas fangosas van transformándose rápidamente en arrozales. Pero en la soberbia y extensa huerta de Valencia es donde la irrigación se muestra más perfeccionada, logrando, con las escasas aguas del Turia, cubrir de una vegetación espléndida más de 10000 hectáreas de terreno. A 11 km. de la desembocadura, 8 canales, 4 en cada orilla, admirablemente dispuestos para prevenir las inundaciones, toman el agua del río y la extienden luego en inmenso y soberbio abanico fertilizando toda la huerta: esa huerta cuya opulencia y belleza se cantan en las vibrantes estrofas del Himno de la Región, del inspirado valenciano maestro Serrano.

El histórico «Tribunal de las Aguas»

Semejante y complicadísima red de canales, daría lugar en épocas de sequía a una serie interminable de litigios y conflictos, si una sabia organización social no completase la obra material de los riegos. Una manifestación de este régimen es el histórico *Tribunal de las Aguas*, preciada reliquia regional, respetada por el embate de los siglos, que resuelve sin apelación y de un modo admirable todos los litigios relacionados con la repartición del agua de los riegos.

Se comprende que en una región así, la famosa *Bomba Prat* haya sido triunfalmente recibida en cada Feria Muestrario en que se ha presentado, pues constituye como un complemento de la riqueza de la región, y en ninguna parte ha sido más eficaz su conocidísimo lema: ¡Caudal de agua es caudal de oro!

Los valencianos han rendido a esta marca plena pleitesía adoptándola de un modo general y entusiástico en sus necesidades tanto urbanas como de la industria y del campo. Pasan de 800 los grupos de electrobombas Prat que en Valencia funcionan sin interrupciones y con laboriosa continuidad; y eso sólo desde 1917; en que al celebrarse la primera Feria se presentó por

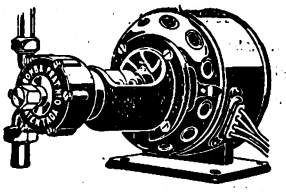


En la soberbia y feraz huerta valenciana es donde la irrigación se muestra más perfeccionada

Digitized by Google

primera vez a la apreciación de este inteligente público.

Pero bien a pesar de la gran difusión de la electrobomba Prat, sus beneficios no podían disfrutarse en aquellas comarcas, por desgracia todavía muy numerosas en España, que no poseen líneas de electricidad. Después de un largo período de experimentación y de estudios técnicos, esta imperiosa necesidad de utilizar la Bomba Prat en todas partes, independientemente del flúido eléctrico, ha sido completamente satisfecha con la creación de la nueva especialidad de la BOMBA PRAT A GASOLINA. A este nuevo tipo de bomba se le acopla un motor de explosión de gasolina cuyas características responden perfectamente al trabajo especializado de la Bomba Prat, tanto en precisión como en economía.



Las iniciativas del culto ingeniero señor Prat para valorar las riquezas agrícolas de nuestro suelo, entran ahora en un período de febril actividad, pues este nuevo tipo de bomba penetrará hasta los más apartados confines del terreno patrio, haciendo brotar por doquier agua abundante y baratísima.

La nueva BOMBA PRAT de gasolina en la Feria de Valencia

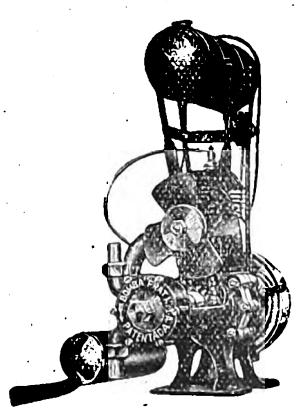
En la reciente Feria Muestrario de Valencia llamaron la atención de los visitantes los diversos tipos de la nueva bomba, unos destinados a los usos domésticos, otros a los industriales y a los grandes y pequeños riegos. Toda la rica gama de modelos de la famosa BOMBA PRAT ya conocidos para electricidad, se construyen también para ser movidos con motor de gasolina o de cualquier otro combustible líquido.

Entre los principales modelos citaremos la bomba PRAT a gasolina con motor de 3/4 HP. para elevar 1000 litros de agua a 40 metros, 2000 a 20 metros o 4000 a 10 metros. Los modelos con motor de 2 HP. que pueden elevar 4000 litros a 40 metros, 8000 a 20 m. o 12000 a 10 m., y finalmente los tipos de $3\,^1/_2$ HP. para llevar 18000 litros de agua a 20 m. de altura o 24000 a 10 m. Con todos los grupos se entrega: magneto, regulador de velocidad, depósito de bencina, válvula de pie y llave, etc.

La sólida experiencia y los valiosos elementos propios de esta Casa se reflejan en el acabado de los grupos: sencillos, robustos y perfectos; que constan de menor número de piezas que cualquier otro equipo de igual capacidad, y explican el porqué de la preferencia del público sobre todas las demás imitaciones. Y este favor especial de los consumidores se manifiesta no tan solamente en nuestra nación, sino en la mayoría de las repúblicas hispanoamericanas, en las que hay algunas, donde, valga la frase, sabemos está haciendo verdadero furor la BOMBA PRAT, siendo solicitada con viva predilección hasta por la misma Norteamérica, donde en competencia con las bombas extranjeras conquista nuevos laureles para la industria nacional. Está patentada la bomba PRAT en todo el mundo y cada uno de estos aparatos que se instala en una propiedad americana representa una nueva conquista para nuestra Patria.

Y en vano, al amparo de su celebridad, han aparecido sinnúmero de imitaciones, intentando disputarle su preponderancia en el mercado. La bomba PRAT conserva su supremacía y se distingue de todas por su sistema único, que consume el mínimo de flúido o de combustible, puesta en marcha instantánea, mínimo cuidado, funcionamiento silencioso, etc. Sus ventajas técnicas y el principio científico en que está basada, fueron tratados en IBÉRICA, n.° 380, pág. XI, Suplemento, y allí quedó demostrado en qué se funda su superioridad técnica.

Para los usos industriales es utilísima y pocas serán las industrias que no puedan obtener de esta bomba importantes provechos. Se construyen en hierro para aceites y en bronce para trasiego de vinos y agua de mar, y también con regulador automático de presión.



BOMBA PRAT a gasolina

—

Unamos los nuestros a los calurosos elogios que la Casa Prat recibió en la Feria de Valencia por la presentación del nuevo tipo de bomba a gasolina, tan práctico como utilísimo y que viene a redimir grandes extensiones del viejo solar patrio, ávido de agua, y a acrecentar la fama de la BOMBA PRAT, la más popular de España.

Digitized by Google

MOTORES DIESEL PEQUEÑOS

Los interesados en esta clase de motores tuvieron en la *Feria muestrario de Valencia* buena ocasión de examinar a qué grado de perfección se ha llegado hoy día en la construcción de los motores Diesel pequeños. Hasta hace uno o dos años, cuando se quería obtener fuerza motriz a base de aceite crudo había que recurrir a los motores de cabeza incandescente; y bien conocidos son los defectos de éstos, sobre todo por el incesante calentamiento de la cabeza, que no hay material que lo resista a la larga. La puesta en marcha de estos motores es una molestia, sobre todo cuando el soplete en manos de personas inexpertas no está en buenas condiciones para alcanzar la temperatura necesaria. Teniendo en cuenta lo dicho y, además, que el procedimiento Diesel no es igualado en la perfecta combustión y reducido consumo de combustible por ninguno de los muchos motores Semi-Diesel de cabeza incandescente, no es de extrañar que, sobre todo en Alemania, cuna del motor Diesel, se haya trabajado con constancia hasta perfeccionarlo y simplificarlo, de modo que se pueda adaptar a pequeñas potencias. Entre las soluciones encontradas, sobresale por su sencillez incomparable el motor Diesel «Scharrer y Gross», que se construye desde 4 CV en adelante, cosa que no ha logrado hasta ahora ninguna otra casa.

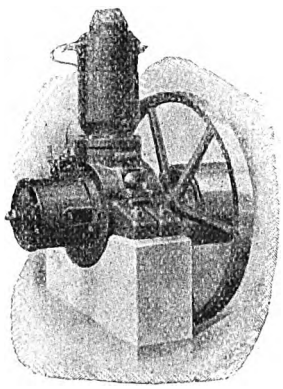


Fig. 1.ª Motor Diesel de 4 CV marca «Scharrer y Gros»

El motor «Scharrer y Gross», como se ve en las figuras 1.ª y 2.ª, que lo muestran sin la bancada de hierro, que por regla general suele llevar, se construye con uno y dos cilindros. Trabaja en dos tiempos, procedimiento que permite funcionamiento sin válvulas; y ya que en cada vuelta del volante hay una embolada de trabajo útil, se logra también una marcha muy uniforme, imprescindible en muchos casos, como por ejemplo al accionar dínamos y alternadores.

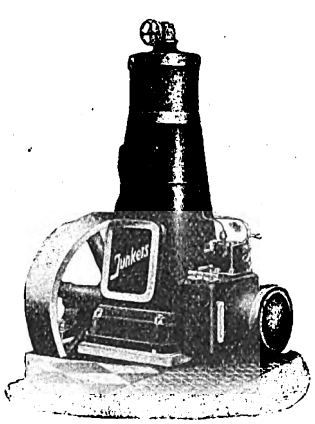


Fig. 3.ª Motor Diesel de 35 CV marca «JUNKERS»

Como todos los Diesel modernos, estos pequeños motores funcionan sin compresor. Comparando las ilustraciones adjuntas con las de motores de otras casas, fácilmente se podrá comprobar. que no hay modelo que supere en sencillez al «Scharrer y Gross». Teniendo en cuenta que el consumo de combustible es, según la potencia, 240 a 220 gramos por CV y hora, este dato demuestra que la sencillez no se ha logrado a base de peores condiciones económicas, comparados con otras marcas, sin hablar de los Semi-Diesel de cabeza incandescente, que en los tipos más pequeños rara vez consumen menos de 300 gramos por CV y hora.

En vista de su mayor economía de combustible, su gran sencillez, su arranque inmediato en frío y su mayor seguridad de funcionamiento independiente de una cabeza incandescente, no hay duda, que el motor Diesel pequeño en breve tiempo reemplazará a los Semi-Diesel.

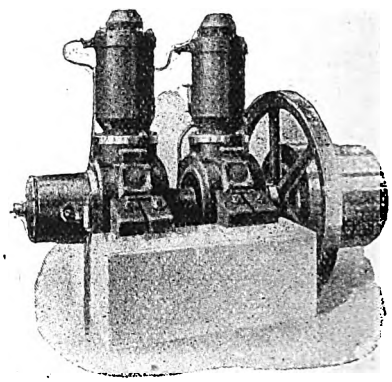


Fig. 2.ª Motor Diesel de 20 CV marca «Scharrer y Gros»

Aunque en Valencia no se pudieron exponer, y ya que hablamos de los últimos perfeccionamientos del motor Diesel, citaremos los modelos de las fig. 3.ª y 4.ª, tipos de 1 y 2 cilindros respectivamente, que construye la casa «Junkers» de Dessau, harto conocida por los grandes éxitos obtenidos con sus aeroplanos metálicos. Estos motores se construyen de 25 a 180 CV, y su característica esencial es el procedimiento empleado, con el que en los tipos de 100 CV en adelante se llega a un consumo de combustible tan reducido, como lo son 175 a 178 g. por CV y hora. En cada cilindro trabajan dos émbolos, que marchan siempre en dirección opuesta y por eso el cilindro es fácil de refrigerar y no necesita tapas, ni guarniciones. Siendo dos los émbolos en un cilindro, existe la posibilidad de que cada uno pueda cerrar y abrir las lumbreras correspondientes, perfeccionando con esto la entrada del aire de combustión y del lavado.

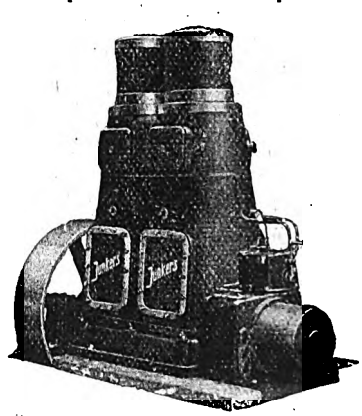


Fig. 4.ª Motor Diesel de 100 CV marca «JUNKERS»

A este detalle y a la inyección del combustible sin tobera, se debe el reducido consumo de combustible. Estos motores, igual que los anteriores, se distinguen por su sencillez, como lo demuestran las figuras, y de lo antedicho se podrá deducir, que no existen tampoco válvulas ni compresor. El arranque se verifica por aire comprimido, en forma tan cómoda como sucede con un motor eléc-

Digitized by Google

trico. La casa *G. Reder, Hijo, Oficina técnica, Madrid, General Pardiñas, 102,* que es la encargada de la venta exclusiva para España de las dos citadas marcas de motores, gustosamente está dispuesta a poner a disposición de los interesados los detalles y presupuestos que deseen, ya sobre estos motores o sobre las bombas «Borsig», que por su sólida construcción también llamaron mucho la atención entre los visitantes de la reciente Feria muestrario de Valencia.

Diremos, para terminar, que tanto en la visita que hicimos al señor Reder en Madrid, como en los agradables ratos que estuvimos en su instalación de la Feria, pudimos convencernos de que representa en España a un escogidísimo grupo de firmas alemanas de primer orden en las vastas aplicaciones de la ingeniería, tanto en locomotoras como en maquinaria de vapor, para industrias químicas y del aceite, maquinaria minera, transportadares y elevadores, etc.

Los productos NOKORODE para Soldar

En el grupo XII de la Feria Muestrario Internacional de Valencia, la importantísima casa THE M. W. DUNTON COMPANY, de Providence (EE. UU. de N. A.), representada por su agente exclusivo para España y Portugal, don Diego Jiménez Beltrán, de Valencia, ofrecía al mercado español sus notabilísimos productos NOKORODE, para soldar, que tanta fama están alcanzando en estos últimos tiempos y que obtuvieron con justicia una excelente acogida entre los compradores y visitantes en la animada Feria valenciana.

Con el fin de que el público del resto de la Península tenga noticia de las principales novedades presentadas en el citado concurso, nos place dar cuenta de la información que hicimos en el «stand» del señor don Diego Jiménez, a quien hemos de agradecer las facilidades que nos dió para cumplir nuestra misión.

Las *sales Nokorode* representan un producto que cumple todas las necesidades que exige una buena soldadura de estaño, y que a un máximo de ventajas une el mínimo de coste.

Quienes hasta ahora han empleado el ácido o los flujos líquidos para soldar, podrán apreciar con mayor facilidad las ventajas de las sales «Nokorode»; en efecto, por hallarse éstas exentas de ácidos, no producen humos, no corroen los metales, ni estropean las manos de los operarios. Entre sus propiedades se cuentan las de no manchar ni empañar los metales al soldar, como sucede con todos los demás productos similares.

Estas sales son muy recomendables a cuantos efectúan trabajos de soldadura y las usan con gran éxito los fabricantes de automóviles y aeroplanos y otros industriales. Su aplicación más importante se encuentra en las fábricas de envases de hojalata y artículos de metal, y sobre todo en las de conservas vegetales y de pescado, dulces, etc., y para los exportadores de aceite que cierran por medio de la soldadura las latas en que van envasadas las marcas de calidad superior.

Otro de los productos de esta casa es la *pasta Nokorode,* fundente para la soldadura, el más económico que se conoce porque con una pequeñísima cantidad de él puede verificarse el trabajo. Sabido es que la soldadura no se pega a ningún metal, a menos que se le aplique antes alguna suerte de fundente. Con la pasta «Nokorode» se logra la adhesión de la soldadura a los metales tales como el cobre, latón, plomo, estaño, acero y hierro galvanizado, etc., con excepción solamente del aluminio.

Este artículo *Nokorode* está muy acreditado entre los constructores de dínamos, de teléfonos y aparatos de radiotelefonía, entre los plomeros y en la industria eléctrica en general.

Finalmente, otro de los productos expuestos en el «stand» del señor Jiménez Beltrán, era la *radiokits Nokorode,* o soldadura para los aparatos de T. S. H. Se ha dicho, y con razón, que el motivo por el cual la mayor parte de los aparatos receptores de radiotelefonía funcionan mal, estriba en defectos de las uniones y en efecto, de *diez* aparatos en los que se observen ruidos molestos, *nueve* son debidos a que sus conexiones están mal soldadas.

Es, pues, necesario soldar muy bien todas las uniones, y a este fin nada más conveniente que el empleo de la *radiokit Nokorode.* Sirve ésta admirablemente al aficionado para reparar por sí mismo su aparato, soldando las conexiones defectuosas, operación que este producto permite realizar con gran sencillez.

Así, pues, recomendamos a los conserveros y a los exportadores de productos en latas, a los industriales, electricistas y a los aficionados a la radio, que prueben los citados productos «Nokodore». Su agente exclusivo en España y Portugal, señor don Diego Jiménez Beltrán, calle de San Vicente, 263, 2.°, Valencia, facilitará muy gustoso el ensayo a los lectores de esta información de IBÉRICA que le consulten sobre el particular.

TESCHENDORFF Y C.IA
EXPORTACIÓN DE VINOS SECOS Y DULCES AL POR MAYOR
Los más grandes almacenes en el Grao de Valencia (más de 5000 metros cuadrados)
Depósitos de cemento armado forrados de cristal - Instalaciones modernas
Pasteurización de vinos para Ultramar
CENTRO: GRAO DE VALENCIA

Digitized by Google

La Telefonía sin hilos en la Feria Muestrario de Valencia

La Casa Electrodinámica F. GOTTLIEB - Valencia

No podía faltar en la Feria Muestrario de Valencia el atractivo de una instalación de telefonía sin hilos, y en efecto, en la nave central, el público se apiñaba ante el stand montado por el ingeniero señor F. Gottlieb, única casa que en aquella región cuenta con un personal verdaderamente competente en materia de radio y la que mayor número de estaciones receptoras ha montado. Durante las diversas visitas que en el transcurso de la Feria hicimos al stand, pasamos agradables ratos oyendo los radio-conciertos de las estaciones de Valencia, Barcelona, Madrid y de las estaciones francesas e inglesas, recogidos en los famosos aparatos ATWATER KENT, que el citado señor representa en todo el reino de Valencia, y en España la casa Auto-Electricidad.

Stand de la Casa Gottlieb en la Feria Muestrario de Valencia

La fabricación de estos receptores se lleva al cabo por especialistas en la construcción de aparatos de precisión, eléctricos y científicos, de suerte que ello constituye una de sus mejores garantías. Disponen las fábricas ATWATER KENT, de EE. UU. de N. A., de los laboratorios eléctricos mejor equipados en el mundo a este fin; 3000 especialistas producen diariamente en ellos más de dos mil aparatos receptores, sin contar las piezas sueltas, los altavoces, etc.

La fábrica ATWATER KENT posee actualmente el mayor edificio de una sola planta que se ha levantado en el mundo, destinado exclusivamente a la fabricación de los aparatos de radio. Debido a estas condiciones y a una reputación antiquísima, la ATWATER KENT MANUFACTURING C.º, ha llegado hoy a ser considerada en Norteamérica como la primera casa de radio, tanto por su importancia como por la calidad de sus productos.

La selección entre estaciones de onda de longitud muy aproximada, aunque se halle el operador dentro de un radio de muy pocos metros de una estación emisora cualquiera, es una de las cualidades que más distinguen a estos aparatos y que cada día será más apreciada por el aumento que se irá produciendo en el mundo en el número de estaciones de «broadcasting».

Tan importante como la aptitud de selección es el fácil manejo del aparato y la calidad en la reproducción de la voz. Una y otra son cualidades distintivas de los receptores ATWATER KENT. Un niño puede fácilmente y con seguridad encontrar una estación cualquiera valiéndose de las tablas que se adjuntan con los aparatos; y en cuanto a la fidelidad y agradable reproducción de la voz humana o de la música, son extraordinarias y notabilísimas. Pudimos admirar en el mismo stand del señor Gottlieb en la Feria los diversos modelos de aparatos receptores ATWATER KENT, números 9, 10, 12, 19 y 20 que relativamente a su alcance y perfección son de los más económicos, puesto que sus precios oscilan entre unas 500 y 1000 pesetas. Los tres modelos que fabrican de alta voz son también de coste reducido y muy perfeccionados.

Representa asimismo el señor Gottlieb los famosos aparatos TRANSAT. C-119 de la National Radio, que ganaron el concurso trasatlántico de 1923, en la recepción de estaciones norteamericanas en París, y el primer premio del Radio-Club de Francia.

Citemos finalmente, ya que la falta de espacio nos priva de extendernos más en el relato de lo expuesto en el stand, los célebres ACUMULADORES WILLARD, marca popularísima en todo el mundo. Los aficionados a la radiotelefonía han apreciado las buenas cualidades de estos acumuladores, descartando casi por completo el uso de las pilas secas y de acumuladores de otras marcas. La casa Willard, para corresponder al público, ha montado la estación transmisora más perfecta que existe en los EE. UU., accionada por baterías de estos acumuladores.

La telefonía sin hilos valenciana es deudora al señor Gottlieb de muchos de sus progresos, pues con sus consejos técnicos gratuitos a los aficionados y la divulgación de los aparatos y del material más perfeccionado, ha fomentado grandemente la afición levantina. Aquéllos de nuestros lectores que deseen más amplias informaciones sobre esta materia, pueden dirigirse a las oficinas de la casa Gottlieb, Conde Salvatierra, 20, Valencia, citando esta información de IBÉRICA.

Digitized by Google

Transportadores y apiladores «Stöhr» para el rápido transporte y almacenamiento de carbón, sacos, cajas, tierras, etc.

Uno de los problemas menos estudiados y que revisten mayor influencia en el precio de coste de los productos es el de la *manutención y transporte,* tanto de las primeras materias como de las materias en curso de fabricación y productos elaborados, con su almacenaje y carga para la exportación.

En la reciente Feria Muestrario de Valencia llamaron poderosamente la atención unos elevadores de la casa *Stöhr* expuestos por la Sociedad *Canela, Maluenda y C.ª* de Barcelona, mediante los cuales es sumamente cómodo el manejo de toda clase de materias. Uno de los aparatos expuestos era el *Transportador y Apilador* para sacos y cajas, mediante el cual es

La casa Stöhr construye además toda clase de transportadores, siendo otra de sus especialidades los *Transportadores continuos* empleados en todas las industrias, especialmente en las fábricas de ladrillos, imprentas, fábricas de vidrio, etc.

La casa Canela, Maluenda y C.ª, al frente de la cual se encuentran Ingenieros especializados en toda clase de aparatos de manutención y transporte, cuenta además con la representación de la importante empresa alemana *Kaiser & Co.* que construye transportadores aéreos e instalaciones para la carga y descarga de vapores, vías aéreas para toda clase de transportes en fábricas y talleres, y otros aparatos semejantes.

Transportador de sacos «Stöhr», presentado en la 8.ª Feria Muestrario de Valencia por la Casa Canela, Maluenda y C.ª

sumamente fácil la estibación hasta una altura de nueve metros. Combinando varios de estos aparatos puede efectuarse automáticamente la descarga desde un vapor o vagón de ferrocarril hasta el lugar destinado al almacenamiento, con muy poco coste y ahorrándose la mayoría de los jornales que se emplearían en verificar el mismo trabajo a brazo. El ahorro obtenido con el empleo de estos aparatos es tan grande, que el pequeño importe de adquisición que representan queda amortizado en muy poco tiempo.

Otro de los aparatos en funcionamiento en la Feria de Valencia era la *Cinta transportadora móvil,* la cual tiene su principal empleo en la carga y descarga de vagones de ferrocarril, carros, etc., y para amontonar hasta 5 metros de altura y 15 metros de distancia toda clase de materias a granel como tierra, carbón, cemento, productos químicos, etc. El ahorro que se obtiene utilizando estos aparatos es de un 75 % comparado con el trabajo a mano. El rendimiento es de 50 toneladas por hora, cantidad verdaderamente extraordinaria.

Pueden también agruparse en serie varios de estos aparatos, con lo cual la distancia y altura de transporte resulta en efecto prácticamente ilimitada.

También pudimos admirar en el mismo *stand* de Valencia una máquina de lavar ropa del modelo que tanto ha acreditado a su *Sección de Ingeniería Sanitaria y Servicios Públicos,* así como también una máquina de mondar patatas, la cual constituyó otra de las novedades de la Feria y no debería faltar en ninguno de los establecimientos públicos, tales como Cuarteles, Asilos, Hospitales, Conventos, Colegios, Seminarios, etc.

Los aspiradores «Vulcan» para la extracción de letrinas, presentados ya en otras Ferias, se construyen desde 500 a 20000 litros de capacidad, y pueden montarse sobre autocamiones o remolques, o bien sobre vagones de ferrocarril. Su utilidad es indiscutible para la extracción de pozos negros de un modo inodoro, riegos, y en otros servicios públicos e higiénicos.

Los lectores que deseen alguna información sobre cualquiera de los asuntos anteriores, así como lo referente a *material de desinfección, material e instalaciones mecánicas para Mataderos, Lavaplatos* y *material de incendios,* etc., pueden dirigirse a los Sres. Canela, Maluenda y C.ª, Claris, 19, Apartado 272, en Barcelona, o Paseo de Recoletos, 14, Apartado 312, en Madrid, mencionando esta información de IBÉRICA.

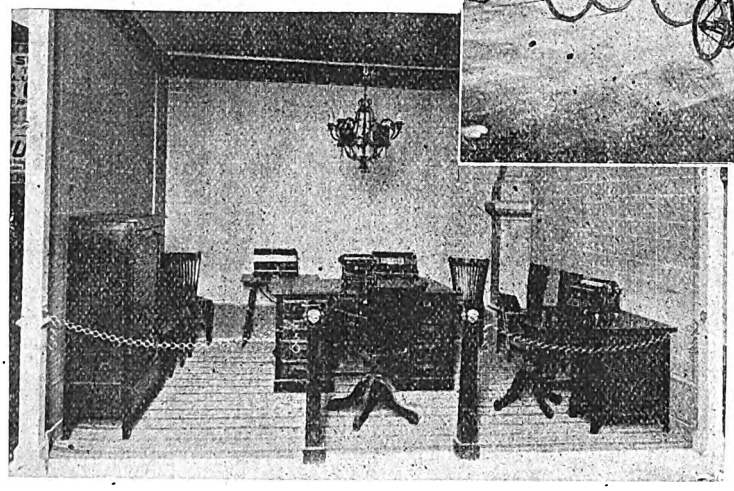
Digitized by Google

ORBIS, S. A.—Máquina de escribir CONTINENTAL - Muebles para despacho

En la sección de máquinas de escribir y muebles para oficinas, de la Feria de Valencia, tuvimos la grata sorpresa de hallarnos con nuestro distinguido amigo el señor Chown, gerente de la Casa Orbis, S. A. que presentaba en aquel concurso la famosa máquina CONTINENTAL y los acreditados muebles modernos sistema americano, de construcción perfecta y elegante.

De nuevo fueron admiradas por los numerosos visitantes que desfilaron por el stand, las inmejorables cualidades de la marca CONTINENTAL, y la uniformidad y claridad de escritura, tanto de las máquinas de tamaño corriente, como de las de tipo de carro grande, pues esta marca fabrica máquinas hasta de 51 centímetros de largo, que tan prácticas para muchos usos resultan.

La CONTINENTAL posee también una riqueza de bellos caracteres de letra: los tipos Pica, Élite, romana grande, itálica, itálica grande, etc., entre los cuales el comprador puede escoger a voluntad, según sus gustos.

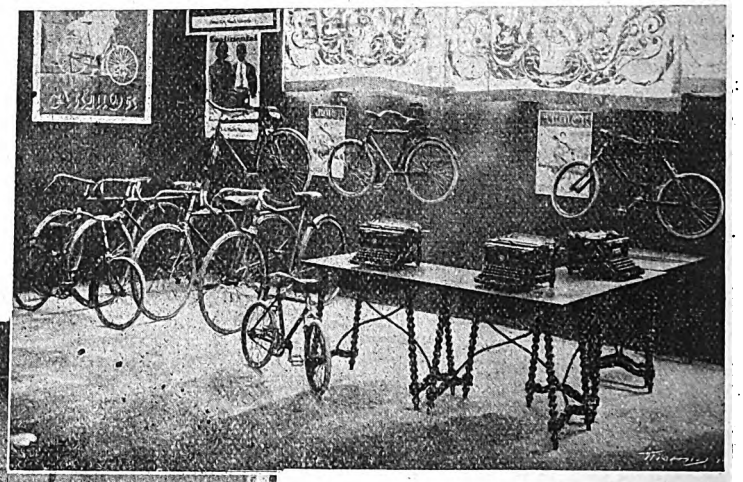


Stand de los muebles ORBIS y máquinas CONTINENTAL

Además de las ventajas ya conocidas de la máquina CONTINENTAL, llama ahora poderosamente la atención, entre los admiradores de ésta, una innovación importante, que consiste en un sencillo mecanismo, que permite escribir con seis espacios distintos en lugar de los tres espacios comúnmente empleados. Esta particularidad ofrece grandes ventajas para las cartas comerciales largas, para los documentos notariales y otras muchas aplicaciones.

Un permenor que da idea de lo apreciada que es la máquina de escribir CONTINENTAL en el mercado, es la lista de importantísimas empresas comerciales, industriales, bancarias, centros oficiales, compañías, etc., que la usan desde hace tiempo en sus despachos. Así, la vemos en compañías tan importantes como los Caminos de Hierro del Norte, Compañía de M. Z. A., Ferrocarriles Andaluces, Banco Español de Crédito, Banco de Cataluña, Banco de Roma, Banco Español del Río de la Plata, Asociación Mercantil Española, Casa Siemens Schuckert Industria Eléctrica, y otras muchas que harían interminable esta lista.

Además de las máquinas de escribir, exponía en la Feria la casa Orbis, S. A., sus famosos muebles para despacho, que llamaron la atención sobremanera por su construcción sólida y perfecta y por la elegancia y riqueza de su estilo. Obtuvieron muy buen éxito los *despachos completos* que se exponían en el stand de Orbis en la Feria de Valencia con precios sumamente reducidos.



Stand de las bicicletas ARMOR

La razón de poder venderse estos despachos en condiciones tan económicas, es la gran producción que de ellos ha alcanzado la fabricación nacional.

También resultó muy interesante el stand en que la casa Orbis exponía varios modelos de la acreditadísima bicicleta marca ARMOR, muy recomendable por su buena construcción y ventajoso precio en comparación con otras marcas.

Los jóvenes y los deportistas admiraban especialmente el modelo TOUR DE FRANCE por la esbeltez de sus líneas, ligereza y fuerte construcción. En cambio los visitantes procedentes de algunos pueblos que tienen malas carreteras se mostraban entusiasmados con el modelo TOURISME, por su solidez y resistencia a toda prueba.

La casa Orbis, S. A., se ofrece a la disposición de los interesados para enviar catálogos, precios, etc., para lo cual pueden dirigirse éstos a la sucursal más próxima. La casa central está instalada en Barcelona, Clarís, 5, y las sucursales en la forma siguiente: Valencia, Mar, 8; Madrid, Hortaleza, 17; Bilbao, Ledesma, 18; Palma, Quint, 7; y Toledo, Comercio, 14.

Tanto los muebles Orbis, como la máquina Continental son conocidos en nuestras oficinas.

Digitized by Google

Los proyectores modernos en el servicio de incendios

El aumento del tráfico tanto en las ciudades como en las carreteras, y consiguientemente, el del número de atropellos, choques, etc., presta gran interés a los esfuerzos técnicos que hace la industria óptica para mejorar los medios de iluminación de la ruta, para que eviten a lo menos muchos de los siniestros nocturnos. Estos medios han alcanzado ya, por fortuna, un considerable grado de perfección, y tanto los vehículos particulares como los de entidades oficiales y autoridades deberían ir provistos de ellos, y no contentarse solamente con lo prescrito en las ordenanzas municipales que con las crecientes velocidades del automovilismo envejecen rápidamente.

El reflector Zeiss iluminando la carretera a lo largo y lateralmente

Por lo que respecta al tráfico en la ciudad, hay que conceder especial importancia a los vehículos de bomberos, destinados a la conducción de personas y transporte de carga, vehículos que no pueden someterse a la limitación de velocidad fijada por la autoridad. A los conductores de estos coches se les confía no solamente un material valioso, sino también un cierto número de vidas humanas. Además, el peligro aumenta por la circunstancia de que la mayor parte de los incendios ocurren durante la noche, de manera que los vehículos de bomberos deben entrar en acción casi siempre en la oscuridad, y muchas veces en horas en que la iluminación pública de las calles se halla muy reducida. En los pueblos y en el campo habrá que contar casi siempre con una carencia constante de iluminación, donde es más necesaria.

El inconveniente de un alumbrado público insuficiente se hace sentir especialmente en las poblaciones donde los bomberos han de realizar el servicio tanto en el casco como en los alrededores. Dado el enorme desarrollo de los distritos actuales de nuestras grandes ciudades y la industrialización creciente del país, los bomberos han de trasladarse muchas veces lejos de su zona de acción, propiamente dicha, y recorrer gran número de kilómetros en noches completamente oscuras y quizá por carreteras sembradas de peligros.

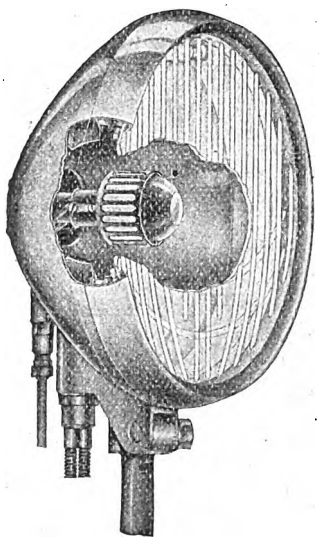
Reflector visto de frente

Desde que principiaron a existir los automóviles, se construyen proyectores de gran potencia, y su construcción ha corrido parejas con los progresos de la técnica de autos y motores; pero no hay que olvidar, sin embargo, que en estos últimos años el progreso de los automóviles ha llegado a tal punto, que actualmente con el coche más ligero pueden obtenerse velocidades en las que, hace 10 años, ni se hubiera podido pensar. Así, la construcción de proyectores para automóviles, que en un principio era una cuestión puramente mecánica, se ha convertido en un delicado problema óptico. Tal problema debe resolverse técnicamente desde el punto de vista óptico, y la construcción ha de orientarse en forma que quede garantizada plenamente la calidad inmejorable de cada elemento. Puede decirse que la fabricación de proyectores de automóviles, adaptados a las exigencias modernas, no empezó hasta que las más importantes casas ópticas alemanas se dedicaron a la construcción de ellos y pusieron al servicio de este problema su enorme caudal de experiencia y sus poderosos medios materiales, así como sus grandes laboratorios y sus inteligentes investigadores técnicos.

La casa Carl Zeiss, en Jena, adivinó ya en el año 1911 la gran importancia que, con el tiempo, alcanzaría la indus-

Digitized by Google

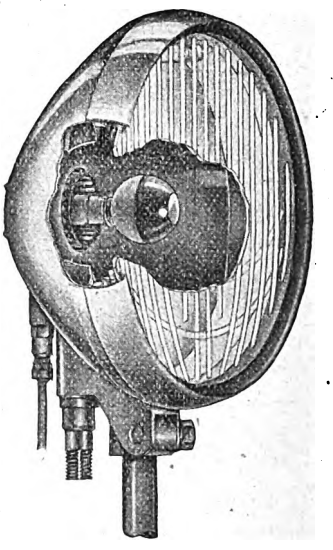
tria óptica de construcción de proyectores, de gran rendimiento, para automovilismo. Y así, cuando más tarde se llegó a obtener la gran perfección de estos vehículos y de sus motores, dicha casa de Jena presentó al mercado un tipo de proyector que, no solamente respondió a las necesidades exigidas por el progreso técnico adquirido por el automóvil, sino que las sobrepujó en mucho.



Reflector con el filtro en servicio

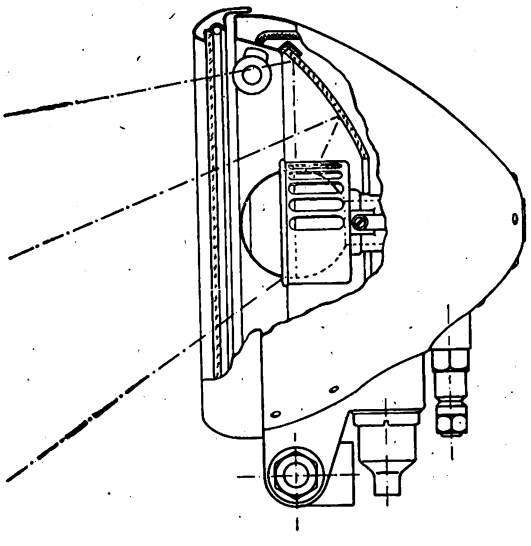
Conforme pudo verse en la Exposición de automóviles celebrada el año actual en Berlín, la influencia de la industria óptica alemana en los aparatos de iluminación de automóviles fué decisiva, a pesar de las pocas casas ópticas de primera fila que se ocupan en este asunto, y no obstante el aumento continuo del número de fabricantes de proyectores para toda clase de aplicaciones.

A este fin expondremos aquí, en líneas generales, las características de la construcción de tales proyectores ópticos. Así, por ejemplo, el proyector de la casa Zeiss consiste en un reflector principal y otro auxiliar. Para el primero se emplea un espejo parabólico de cristal pulimentado, que ofrece considerables ventajas; de ellas la principal es que su extraordinaria capacidad de reflexión no disminuye nunca, muy al contrario de lo que ocurre con los espejos metálicos. El cristal no se altera por la humedad, gases de combustión, etc. Basta, en cambio, leer un folleto sobre reflectores con espejos metálicos, para comprender inmediatamente los grandes inconvenientes que ofrece el empleo de éstos. La abertura de un proyector con espejo de cristal no se limita solamente a casos excepcionales, ni exige las minuciosas medidas de precaución, que son necesarias para el funcionamiento de reflectores con espejos metálicos. También pueden limpiarse aquéllos con una piel o tela húmeda, sin que sufran el menor daño. Los reflectores Zeiss, cuya construcción no podemos detallar en estas líneas, ofrecen, además de un alcance no logrado por ningún otro sistema de proyectores, una intensa luz lateral, con lo cual producen en el camino una iluminación de intensidad uniforme. La cuestión del diafragma, muy importante para un reflector de tal naturaleza, se ha resuelto satisfactoriamente con los aparatos-diafragmas Zeiss. El diafragmado de los modelos de reflectores destinados al servicio de bomberos, se consigue colocando un filtro de cristal amarillo, que rodea la lámpara incandescente, el cual transforma la luz blanca y brillante del reflector en otra de tono amarillo, más agradable para la vista y que no la perjudica. A pesar de esta luz amarilla, el conductor puede observar con toda claridad y a la distancia conveniente el campo que se extiende por delante, distinguiendo los obstáculos a su debido tiempo, aun cuando el coche se deslice a gran velocidad. A ésta se añade la ventaja de que los rayos luminosos amarillos, por ser menores los efectos de difracción, penetran en el humo y en la niebla mucho mejor que los rayos blancos, lo cual representa una notable ventaja, especialmente en los tiempos de lluvia o de niebla.



Reflector con el filtro retirado

Todas estas ventajas son muy apreciables, sobre todo para el propietario de automóviles que no puede elegir el tiempo y la hora de emprender el viaje, ni evitar a su antojo las malas condiciones de marcha y del camino; y hacen que el reflector óptico perfeccionado Zeiss, en sus modelos de 200 y 250 mm. de diámetro del espejo (no el diámetro de la montura), resulte, entre otras aplicaciones, la iluminación eléctrica más apropiada para los fines del servicio de incendios.



Esquema del reflector con el filtro en servicio

Estos proyectores sirven a los bomberos, no solamente como faros para alumbrar la ruta, sino también para trabajar y observar los efectos y la marcha del incendio. Este doble fin que los proyectores de los automóviles del cuerpo de bomberos han de cumplir, los diferencia de los de otras clases de automóviles, y exige de ellos cualidades muy distintas.

En efecto, llegados al lugar de su intervención, los bomberos no podrán en muchos casos recurrir al alumbrado público, ya sea por haber sido destruído éste, o bien porque su empleo resulte peligroso o ino-

Digitized by Google

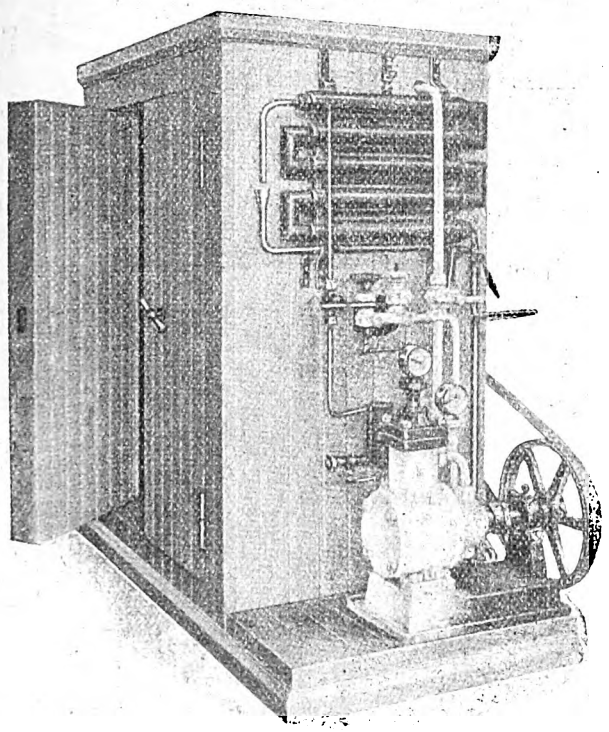
oportuno. El medio más rudimentario de iluminación usado primitivamente en las operaciones de los bomberos en los lugares de los siniestros, fué el de las antorchas; luego se introdujeron poco a poco los proyectores de carburo, que todavía se emplean hoy, aun en las grandes ciudades, como aparatos exclusivos de iluminación. No es menester insistir mucho para demostrar los grandes inconvenientes que presentan tales medios, así como la dificultad en su manejo, esmerada limpieza que exigen, y el peligro que lleva consigo su empleo; con lo cual, a pesar de disponer de ellos, se renuncia en muchos casos a su utilización.

Al contrario de estos medios ineficaces ¡qué vasto campo de acción se ofrece en el lugar del incendio a un sistema verdaderamente eficaz de proyectores, prescindiendo del tiempo de duración del siniestro en sí, el cual representa siempre, o en la mayor parte de los casos, la etapa de menos duración de la intervención de los bomberos! Se comprende fácilmente que un buen reflector compensará la iluminación de las calles y de las viviendas, facilitará mucho la colocación de las mangas y la comprobación de sus efectos, así como también los trabajos con las bombas de motores y de vapor. Pero la mayor importancia de un buen equipo de proyectores se evidenciará, sobre todo, en los trabajos de arreglo, posteriores al incendio, que pueden durar muchas horas y en los cuales el humo estorba el campo visual y pone constantemente en peligro a los abnegados bomberos, por la falta de una potente iluminación. Un proyector de la intensidad debida penetra fácilmente en el humo y en las tinieblas, y salva estos inconvenientes. También en otros trabajos peligrosos, como son la destrucción o apuntalamiento de muros, un proyector adecuado evitará muchas desgracias y facilitará notablemente los trabajos.

Sin embargo, estas grandes ventajas y eficacia no han de lograrse a costa de aumentar el material móvil del servicio de incendios con un equipo especial de proyectores, y por ello la casa Zeiss lo ha tenido muy en cuenta y ha construído proyectores especiales para bomberos, que sirven a la vez para el alumbrado de los vehículos y como aparatos fijos de iluminación en el lugar del incendio. Con esto se ha logrado el ideal de un sistema de iluminación para bomberos, en las ciudades y en el campo. Los proyectores Zeiss se construyen también en un tipo desmontable para bombas y escaleras.

En resumen; la casa Zeiss ha obtenido un brillante triunfo con la solución del problema de dotar a los cuerpos de bomberos, de proyectores que reúnen todas aquellas perfecciones que los modernos servicios reclaman. Y al mismo tiempo es digna de aplauso por su valiosa e inteligente cooperación en la grande y benéfica obra de arrancar a la óptica nuevos medios con que combatir mejor a los voraces incendios y arrebatar al pavoroso elemento preciosas existencias humanas.

LA METALÚRGICA TEXTIL, S. A.



Compresor con su cámara frigorifica patentado

MAQUINARIA - FÁBRICA DE CORREAS

Tapias, 10 ◆ BARCELONA

Maquinaria para la fabricación de hielo e instalaciones frigoríficas

◆

Suministramos instalaciones de pequeña y gran producción

◆

Mínimo espacio ocupado
Rendimiento máximo
Manejo sencillo
Marcha silenciosa
Esmerada construcción
Seguridad absoluta

◆

Solicítense folletos y precios a SECCIÓN F

Se desean Agentes de venta

Digitized by Google

"ELIZALDE"

AUTOMÓVILES DE FABRICACIÓN NACIONAL

La labor técnica de la Sección de estudios de la Casa constructora ELIZALDE convierte en realidades prácticas los deseos de la Gerencia de conservar la supremacía de los grandes constructores en todo lo referente a la CALIDAD de sus coches, tanto en la selección de los materiales como en la ejecución del trabajo efectuado bajo una severísima inspección de control

Modelos de automóviles que actualmente fabrica la casa:

TURISMO: 8/10 - 11 - 15/20 y 19/30 HP (4 cilindros)
20/30 HP (8 cilindros)

INDUSTRIA: 500 - 900 - 2000 y 4500 kilos de carga útil

MOTORES DE AVIACIÓN

Su organización completa con las últimas ampliaciones de maquinaria le han permitido el poder fabricar simultáneamente con una metódica serie de coches automóviles, los notables motores de aviación ELIZALDE-LORRAINE adoptados por el Ejército español por sus características de elevado rendimiento y larga duración

A. ELIZALDE

Paseo de San Juan, 149 — **Apartado Correos 424**

Dirección telegr. y telef.: AUTOELIZALDE — **Teléfono 921 - 6**

BARCELONA

Digitized by Google

MOSTUVA.—El mejor jugo de uva sin alcohol

La casa «Ribosa» fué fundada en el año 1900 por su actual propietario, don Jacinto Ribosa. Después de penosos y detenidos trabajos, en los que no se omitió gasto ni sacrificio alguno, se pudo lograr la obtención del zumo de uvas sin fermentar, completamente clarificado y sin mezcla alguna de substancia extraña al mismo, habiéndose denominado esta sabrosa bebida con el nombre patentado de «Mostuva».

Esta industria es nueva en España y, por lo tanto, como nueva, poco conocida. Con los éxitos que ha alcanzado el jugo de «Mostuva», a no dudar esta industria tendrá un desarrollo creciente, hasta alcanzar una gran difusión en España y en todos los países del extranjero.

El zumo de uvas sin fermentar «Mostuva» es el mejor y más puro que se conoce, puesto que no contiene absolutamente nada de alcohol; conserva íntegro el aroma y el gusto de las uvas escogidas, de las cuales se obtiene, y no contiene substancia alguna ajena a las mismas.

Este zumo de uvas tiene las mismas cualidades que la propia uva, y aun es mejor que ésta, pues no presenta el inconveniente de recargar el estómago con la piel y los granitos, que al no poder ser digeridos, le perjudican en gran manera.

El zumo de uvas «Mostuva» es un verdadero vino sin alcohol, que puede substituir a éste en las comidas, y también es un excelente vino de postre para usarse en lugar de los licores. El día que la humanidad se de cuenta exacta de los perniciosos efectos del alcohol y de que éste puede ser substituído con ventaja por el zumo de uvas frescas, puro completamente, como lo es el «Mostuva», se habrá dado un gran paso para combatir muchas enfermedades.

El «Mostuva» reúne excelentes cualidades curativas y es recomendado por las eminencias médicas en virtud de su poder digestivo y alimenticio, y también por resultar una bebida de gran poder refrescante e higiénica.

En el primer concepto se prescribe por los médicos para la curación del estreñimiento, neurastenia, debilidad general, enfermedades del hígado, y en especial en el tratamiento de las dolencias del estómago.

En el segundo concepto es recomendado para prevenir las enfermedades del estómago, por ser un laxante perfecto, y a la vez un alimento excelente y digerible, que sustituye con ventaja a los caldos y a la leche.

A los niños y convalecientes también les es beneficiosa esta bebida, que pueden tomar en grandes cantidades, sin limitación alguna, por ser uno de los mejores alimentos conocidos, y sin ninguna contraindicación.

Es, en fin, el «Mostuva» una bebida cuyo uso se extenderá cada día más, debido a sus saludables efectos en los frecuentes estados de depresión orgánica, que lleva aneja la moderna lucha social en todos sus aspectos.

La casa Ribosa elabora sólo una marca registrada bajo el nombre de «Mostuva», con el cual se expende al público, y se elaboran tres clases: *blanco, rosado* y *tinto*. El éxito del «Mostuva» crece cada día, por lo sano y agradable que resulta su uso especialmente mezclado con agua, o mejor, con ácido carbónico. No dudamos en recomendar a nuestros lectores que saboreen este riquísimo y delicioso producto, que con tanto cuidado y perfección elabora la casa Ribosa.

EL CONSTRUCTOR

Sobre el interesante tema de las «casas baratas», publica nuestro querido colega una amplia información gráfica y literaria avalada con artículos originales cuyo valor se comprende por la sola lectura de los autores: Fabra Rivas, Dr. Casais Santaló, arquitecto Alonso Martos, Pou de Barros, Margarita Neken, ingeniero Gallego Ramos, Manuel Muiño, de la Federación local del Ramo de la Edificación de Madrid, Eulogio del Moral, Severiano de la Peña, etc. etc.

Para el presente y para el porvenir, representará este número de EL CONSTRUCTOR un archivo de datos para cuantos se interesen en la construcción de casas baratas e higiénicas.

BODEGAS LEVANTINAS ESPAÑOLAS, S. A.

UNIÓN DE COSECHEROS Y ALMACENISTAS

Criadores-exportadores de vinos finos secos y dulces

Exportación al por mayor de primera mano

CENTRAL: Rda. San Pedro, 4 - BARCELONA ◆ Telegramas: LEVANTIAS - BARCELONA

BODEGAS EN LOS PRINCIPALES CENTROS DE PRODUCCIÓN

Digitized by Google

El método de la ACADEMIA DE MECANOGRAFÍA «UNDERWOOD»

¡Tan difundida como se halla la máquina de escribir, y sin embargo tan raro como es su perfecto dominio! Pocos mecanógrafos existen capaces de hacer un trabajo sin faltas ni defectos, pero aun abundan menos los que sepan escribir con la rapidez que la máquina «Underwood» permite. La causa principal de los trabajos imperfectos, es que la generalidad de los mecanógrafos escriben solamente con uno o dos dedos de cada mano, y ello les obliga a tener los ojos fijos en el teclado, impidiéndoles mirar únicamente el borrador o el trabajo que tienen que copiar. Éstos, desconocerán siempre la sensación agradable de un trabajo perfecto y seguro. Su trabajo les resultará molesto y llegará hasta a excitar su sistema nervioso. El mecanógrafo ha de trabajar igual que un pianista, es decir, sólo con sus nervios y con sus músculos, y no con sus ojos.

El fin que se propone y logra esta Academia, es enseñar a los alumnos la manera de trabajar con la máquina «Underwood» sin faltas, limpio y rápido: esto es, por todos conceptos un trabajo superior e intachable. El mecanógrafo que escribe con bastante rapidez, pero con inexactitud y descuido, vale menos que el que escribe despacio y concienzudamente. Con las correcciones se gasta tiempo, y siempre el trabajo resulta defectuoso.

Con el método de mecanografía «Underwood» se llegará a escribir correctamente, con toda rapidez: en una palabra, se llegará a la perfección. Nuestro método está tan perfeccionado, que los alumnos progresan con la mayor facilidad. El que se ha ejercitado cuidadosamente en todas las lecciones de nuestro sistema, podrá competir con los mejores mecanógrafos y se hallará en condiciones de obtener una colocación bien retribuída.

El método de la *Academia de Mecanografía Underwood* consigue que el alumno conozca el mecanismo de la máquina, cuyo dominio le es tan indispensable como al maquinista el de la locomotora. Cuanto mayor sea el conocimiento del mecanismo de la máquina, mayor será el espíritu de iniciativa y de laboriosidad que animará al mecanógrafo. Éste no está obligado a ser mecánico, naturalmente, pero el uso de todo el mecanismo de su máquina, hasta en sus más pequeños pormenores, es imprescindible para lograr la perfección deseada. El mecanógrafo debe dominar la máquina, para que ésta a su vez le obedezca hasta en sus más insignificantes detalles.

El resultado de escribir perfectamente y con gran rapidez, que se obtiene con este método, es debido a que enseña a trabajar con los diez dedos y por el sistema llamado «Ciego», es decir, sin que el mecanógrafo mire al teclado.

Este método parece en general más difícil de lo que en realidad es, pues el alumno sólo experimenta alguna dificultad en los primeros días, la que desaparece cuando todos los dedos se acostumbran a hacer los movimientos necesarios. El cambio de posición de las manos es insignificante; por consiguiente, hay que evitar a todo trance el movimiento nervioso de los dedos, pues entorpece y estorba a la rapidez. Los dedos trabajan en el teclado sin que sea necesario que la vista esté fija en él; de ahí que se pueda escribir y leer al mismo tiempo. Los dedos van escribiendo a medida que los ojos leen, evitando así el cansancio de la vista y obteniéndose un grado máximo de velocidad.

Sobre todo, hay que fijarse en la pulsación de las teclas y en la posición de las manos, la cual debe ser para el mecanógrafo la misma que la del pianista: esto es, los dedos tienen que estar un poco encorvados, descansando constante y suavemente sobre las *teclas base,* de modo que siempre los dedos, después de tocar cualquiera otra letra, tienen que volver a conservar su posición normal sobre las citadas.

Hay que ejercitar el golpe sobre las teclas; el dedo no debe dejar la tecla ni demasiado aprisa ni demasiado despacio. Lo que en realidad demuestra una buena pulsación no es la desmedida intensidad, sino la igualdad, la rapidez y la seguridad. El dedo, al pulsar la tecla con una cierta fuerza y rapidez, la suelta antes que la tecla haya llegado al punto más bajo y vuelve con la misma rapidez a su lugar primitivo. El roce de las letras sobre la cinta, es el efecto de la presión de los dedos. La intensidad de esta presión la aprende el alumno con la práctica. No hay duda, sin embargo, de que la fuerza con que hay que tocar las teclas depende de la construcción de la máquina, del trato que se le da (de la limpieza, su engrase, la tirantez del carro, etc.).

Para educar los dedos, hay que fijarse en la fuerza que por sí tienen, naturalmente. El dedo pulgar es el que tiene mayor fuerza. El índice tiene cualidades muy parecidas a aquél. El dedo corazón tiene casi el mismo movimiento que el índice, pero no la misma fuerza. Los otros dedos tienen menos independencia. El meñique es el más débil, el dedo anular el más torpe y menos independiente aun que el meñique. La agilidad de los dedos se adquiere en la *Academia de Mecanografía Underwood*, debido a que procura que sobre todo se ejerciten los dedos débiles, al mismo tiempo que queda encomendado a los dedos fuertes y movibles el trabajo mayor.

Este método previene al alumno de un fracaso y hace factible desde el principio el escribir sin faltas. Sólo durante los primeros ejercicios se cansa algo el dedo meñique, pero en seguida adquiere fortaleza y está en disposición de tocar todas las teclas con la misma fuerza que los otros dedos, aparte de que, por su disposición, son muy pocas las que le corresponden. Debe acostumbrarse al dedo meñique a tocar las teclas mayúsculas, sobre todo cuando se pueden empujar con tanta facilidad y de manera tan ligera como en la máquina «Underwood».

La tendencia natural de los dedos pulgares exige que éstos hagan sus movimientos en sentido inverso a los demás dedos, de ahí que no servirían para empujar el teclado de las mayúsculas. Su misión es la de tocar la barra para formar los espacios. La práctica ha enseñado que es preferible formar los espacios sólo con

Digitized by Google

el dedo pulgar de la mano derecha, por tener la izquierda ya bastante trabajo, consiguiendo de este modo establecer una proporción entre lo que deben hacer ambas manos.

El aprender el teclado de memoria, se consigue de un modo ingenioso. Desde el principio, debe acostumbrarse el alumno a dirigir los ojos solamente a la pauta de tamaño natural que se pone al lado derecho de la máquina. El teclado, en la misma, para los principiantes, debe estar sin letras, y de este modo el alumno se ve en la precisión de mirar la pauta que tiene al lado. Primero se limita a escribir las teclas que sirven de base para el descanso de las manos dirigiendo siempre la vista al diagrama, con lo cual se habitúa insensiblemente el alumno a mirar al sitio donde más tarde estará la lección o lo que deba copiar. Con la ayuda de aquél aprende el alumno, no solamente la distribución de las letras en el teclado, sino también las distancias entre las teclas.

De las últimas experiencias se ha sacado que en general el alumno termina las 19 primeras lecciones en 75 ó 100 horas. Con estos ejercicios ha obtenido mayor práctica para su trabajo futuro, que si hubiera escrito todo un manual sin método. El discípulo de la *Academia de Mecanografía Underwood* conoce, después de estas 19 lecciones, todo el teclado de memoria, escribe con todos los dedos, sin mirar las teclas y sin equivocaciones.

Para el curso completo, se necesitan 200-250 horas, teniendo en cuenta que durante este espacio de tiempo el alumno ha escrito 700 páginas sin faltas ni correcciones, incluyendo cartas en español, italiano, francés, inglés y alemán. El mecanógrafo que se ha acostumbrado a escribir al tacto sin mirar el teclado, puede escribir las lenguas extranjeras, aun desconociéndolas, con la misma rapidez con que escribe su lengua materna.

Concluído este curso, tendrá el alumno la suficiente práctica y las ideas necesarias para poseer un buen estilo de cartas comerciales. El lema de la *Academia Underwood*, corroborado por la experiencia, es: **«Teclear sin método, no conducirá nunca a la maestría; sólo del trabajo regular y concienzudo nacen los campeones».**

Terminaremos indicando a aquéllos de nuestros lectores que deseen más pormenores sobre el particular, se dirijan a la Compañía Mecanográfica Guillermo Trúniger, S. A. Apartado 298, o a la Academia de Mecanografía, Balmes, 12, entlo., 2.ª, Barcelona.

La nota saliente de la **8.ª Feria Muestrario Internacional de Valencia,** fué la presentación en uno de los stands del vestíbulo del ya famoso en todos los países

VIVERT

Vino natural - Espumoso - Aperitivo - Refrescante - Digestivo

El más higiénico, de aroma y bouquet exquisitos que hemos visto hasta hoy. El **VIVERT** es fruto de minuciosos estudios modernos, y su indiscutible superioridad le está abriendo de par en par todos los mercados. Se le honra unánimemente tanto en las más modestas mesas como en las grandes solemnidades y banquetes reales.

Los visitantes que saborearon en la Feria valenciana el **VIVERT** de la **Casa P. Olivé Sanromá (Blandinieres),** de Tarragona, le consideraron como un acierto genial indiscutible y suprema producción de los ricos viñedos tarraconenses.

Digitized by Google

CASAS RECOMENDADAS DE VALENCIA

TALLISTA - FEDERICO ZAPATER - Mendoza, 5 - VALENCIA
ALTARES - ARTE DECORATIVO - Proyectos - Presupuestos - PRECIOS ECONÓMICOS

AZULEJOS

Azulejos esmaltados, zócalos, molduras. Especialidad en imitación madera, piedra y mármol. Dibujos estilo renacimiento y árabe. Exportación.

Bernardo Vidal Medina - *Poeta Querol, 3* - VALENCIA

CERA

CERERÍA DEL PALAU. La más antigua y acreditada. Cera pura de abejas.

JESÚS GARCÍA MARTINEZ

Plaza del Arzobispo, 10 VALENCIA

CORREAS

Fábricas de CURTIDOS y CORREAS de transmisión.

ASENSIO Y C.ª - *Pascual y Genís, 17* - VALENCIA

COMISIONES

Centro Comercial. Comisiones y representaciones nacionales y extranjeras

LUIS PÉREZ DUSSAC

San Cristóbal, 10 VALENCIA

EDITORES

Casa Editorial Pontificia. FEDERICO PUSTET. Librería litúrgica, científica y literaria. Encuadernaciones, estampería

Trinitarios, 4 VALENCIA

EDITORIAL GUERRI

PUBLICACIONES

Agentes en España y América

Gran Vía, 5 VALENCIA

ESCULTOR

Estudio-taller de talla, escultura y dorado. **Enrique Bellido,** *Colón, 14* - **Valencia.** Altares, Andas, Tabernáculos, Sagrarios, Imágenes de todas clases. Decoración de edificios. Lápidas y panteones. Premios en exposiciones artísticas y en los Congresos eucarísticos de Valencia y Lugo

ESPECÍFICOS

HIPOYODIL Moreno Botella. La salud de los niños; Reconstituyente

FARMACIA DEL NEGRITO

Calatrava, 12 VALENCIA

IMÁGENES

AURELIO UREÑA, Escultor.

Imágenes religiosas en madera, Templetes, Carrozas, Andas, Altares

Colón, 14 VALENCIA

LICORES

Fábrica de licores, anisados y jarabes

MARCELINO HERMANOS Y CODOÑER

Despacho: En Sala, 13 VALENCIA

MADERAS

SALVADOR VILARRASA - Tableros impermeables, Chapas de fantasía, Maderas exóticas, Asientos

San Vicente, 275 - *Teléfono 1878* - VALENCIA

FOTOGRAFÍA

INDUSTRIAL FOTOGRÁFICA BRUGADA

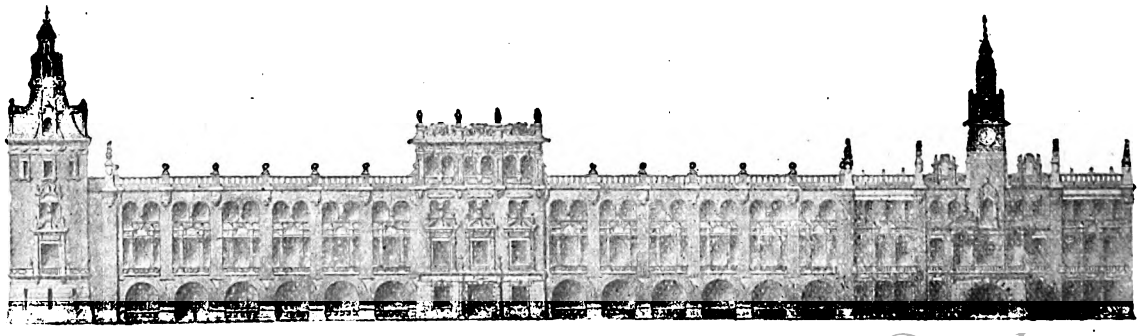
Estampería, Recordatorios, Propaganda de cine. Recortados. Catálogos para Industrias

Angeles, 23 VALENCIA

FÁBRICA DE MUEBLES DE JUNCO, MÉDULA Y ESMALTE

Ramón Cerdá
Vallada - VALENCIA

Muebles de lujo del más refinado gusto y de duración ilimitada. Cincuenta modelos diferentes. Elaboración irreprochable. Materiales de primera calidad



PALACIO DE LA FERIA MUESTRARIO EN CONSTRUCCIÓN

Digitized by Google

LA HISPANO-SUIZA EN LA IV EXPOSICIÓN DEL AUTOMÓVIL

En el concurso que reseñamos la Hispano-Suiza ofreció a la admiración del público dos nuevos tipos de coche que causaron magnífica impresión entre los inteligentes, y afirmaron una vez más el gran valor de las producciones de esta prestigiosa marca.

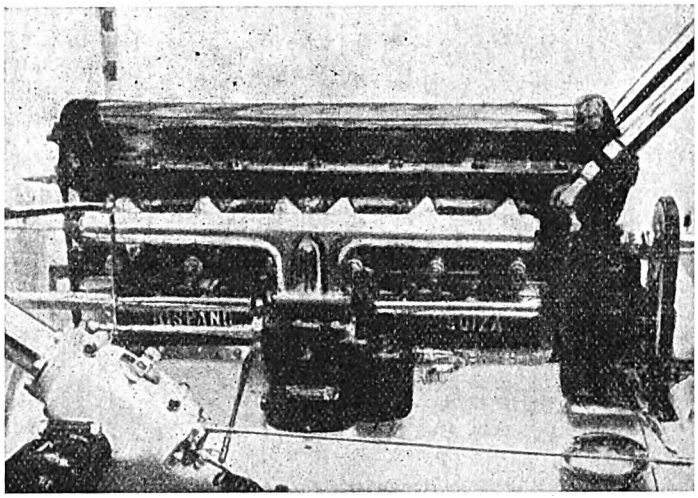
Pasemos a su descripción técnica: el nuevo modelo 20 caballos va equipado con un 6 cilindros de 85 × 110 mm. equivalentes a una cilindrada total de 3'75 litros, y es en su conjunto una reducción casi pantográfica del modelo 32 caballos.

El motor es monoblock, con las válvulas invertidas y mandadas directamente por un solo árbol de excéntricas accionado por transmisión helicoidal. Como es un motor construído para funcionar a elevado número de revoluciones sin presentar dificultad alguna ni alarmantes vibraciones, las piezas animadas de movimientos alternativos son ligeras y están cuidadosamente equilibradas; el cigüeñal es robusto y está apoyado sobre siete cojinetes que aseguran una perfecta rigidez del mismo, a cualquier régimen del motor.

El engrase se verifica por bomba de aletas, y el encendido, de avance variable y automático, es doble.

En cada cilindro van montadas dos bujías, alimentadas independientemente por doble bobina y distribuidor, que emplean la corriente de una sola y potente batería de acumuladores.

El carburador es de doble cuerpo, con cámara común de flotador, alimentando cada uno de los cuerpos un grupo de tres cilindros. El nuevo «Hispano» seis cilindros va equipado con un cambio de velocidades con tres marchas avante y marcha atrás y con frenos en las cuatro ruedas, con el mecanismo Hispano-Suiza de servo-freno a comando mecánico por el árbol de transmisión.

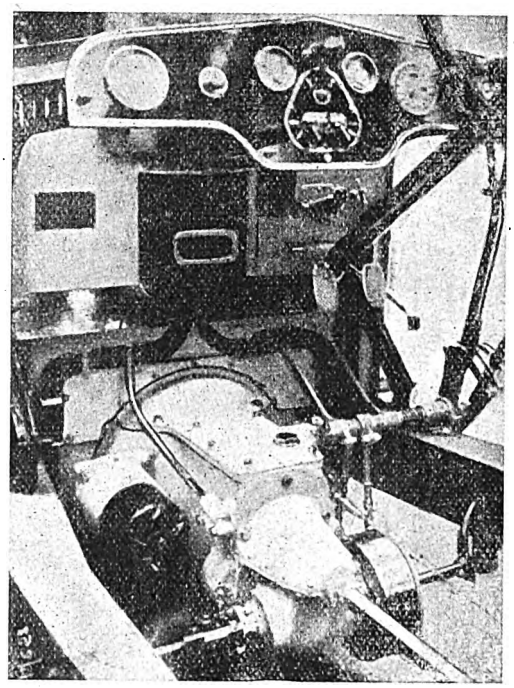


Vista por el lado de la admisión del motor 20 caballos 6 cilindros Hispano-Suiza

El ingeniero Birkigt, autor del proyecto del nuevo 20 caballos «Hispano», ha aprovechado en él su larga experiencia en la construcción de motores; y lo más notable es que en el 20 HP seis cilindros figuran las mismas soluciones que hicieron famoso el tipo 32 HP y que en aquél fueron consecuencia del motor Hispano-Suiza de aviación, proyectado y construído en 1914.

Claro está que algunos nuevos detalles de construcción figuran en las recientes producciones del célebre técnico especialista, pero la concepción general y la mayoría de las soluciones adoptadas siguen siendo las mismas en los nuevos modelos.

En 1914 el motor de aviación Hispano-Suiza fué una revelación y una novedad; ahora, después de 11 años, el chasis 32 y el 20 caballos siguen siendo modelos que representan la más moderna escuela automovilista, y puede afirmarse que en tal sentido no son superados por marca alguna.



El salpicadero y la caja de velocidades del 20 caballos Hispano-Suiza

Bajo las mismas normas y con una ejecución igualmente impecable, la Hispano-Suiza presenta otro interesante modelo, el 12 caballos cuatro cilindros, que va equipado con un motor de 85 × 110, de una cilindrada de 2'493 litros.

El tipo cuatro cilindros de la «Hispano» es una aplicación de las soluciones que acreditaron sus precedentes producciones, a un modelo más ligero y de dimensiones más reducidas.

Es, en suma, un coche que responde a la tendencia hacia la reducción de la cilindrada, señalada por la mayoría de los constructores europeos.

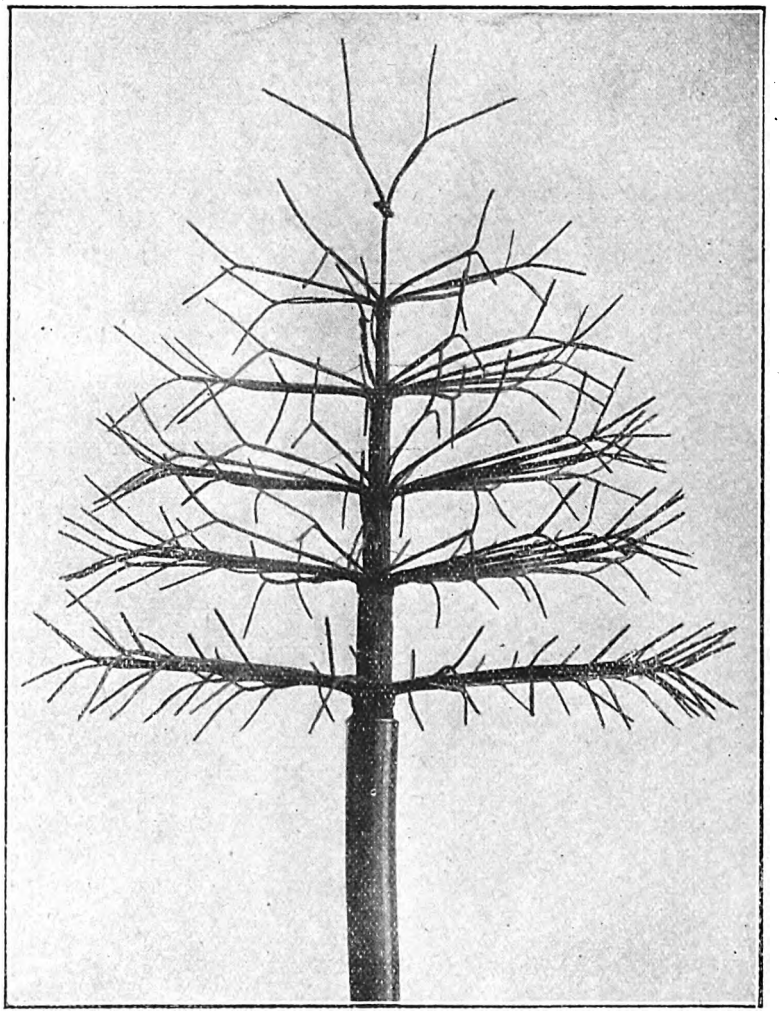
Con razón los visitantes de la IV Exposición de Barcelona tributaron justos elogios a las instalaciones de la Hispano-Suiza y a sus constantes iniciativas tanto en automovilismo como en sus famosos motores de aviación.

Digitized by Google

COMERCIAL PIRELLI, S. A.

Ronda Universidad, 18 - BARCELONA

MADRID	BILBAO	SEVILLA	LA CORUÑA
Alcalá, 73	Gran Vía, 42	Pl. Sto. Tomás, 29	Pl. Orense, 6

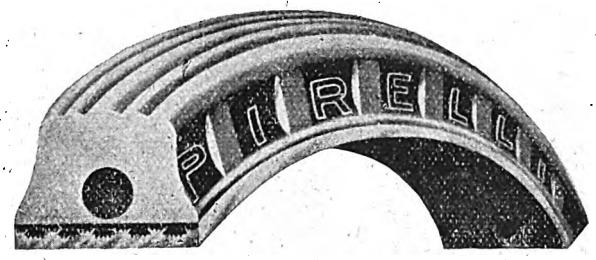


Esto, que a primera vista parece un árbol cualquiera en invierno, despojado de las hojas, no es más que un cable telefónico con los pares abiertos

Digitized by Google

Los Neumáticos y Macizos PIRELLI

La industria de la goma, en casi todas sus ramificaciones, tiene ya en nuestro país notable importancia, por ser las fábricas que se dedican a la elaboración de este producto suficientes para cubrir las necesidades del mercado español, y por ofrecer al consumidor géneros que pueden competir ventajosamente con los del mercado extranjero, tanto en precios como en calidades. En efecto, la producción nacional abarca ya actualmente toda clase de artículos de goma para higiene, aplicaciones técnicas y terapéuticas, usos agrícolas, etc., y una categoría de productos—los cables y conductores para transporte de energía, telegrafía, telefonía, etc.—en que la goma tiene aplicación como aislante, y que, también desde el punto de vista técnico, coloca a nuestra Península a la altura de las naciones más adelantadas en este moderno y extendido ramo de la industria.



No debe olvidarse además, que la industria española nos abastece también corrientemente de macizos para camiones y autobuses, así como de cámaras de aire para automóviles, el consumo de los cuales ha alcanzado proporciones enormes, con el gran desarrollo adquirido por los vehículos de tracción mecánica en estos últimos años. No obstante, y a pesar del incremento que la industria española de la goma ha ido tomando, se hacía sentir, hasta hace poco, la falta de una *fabricación nacional* de los *neumáticos*, que nos permitiera, por lo menos en parte, hacernos independientes de la producción extranjera. Hoy este vacío ya no existe, pues una firma bien conocida —la COMERCIAL PIRELLI, S. A., dando una prueba más de la peculiar iniciativa que no le ha faltado nunca en el campo de las manufacturas del caucho—ha intervenido en la constitución de la entidad NACIONAL PIRELLI, S. A., cuyo objeto principal es el de fabricar neumáticos para automóviles, tipos *cord* y *balón,* tipo este último que tan buen éxito obtiene en Norteamérica.

Las instalaciones de la NACIONAL PIRELLI, S. A., se hallan establecidas en Manresa, y abarcan una superficie de más de 21C00 m.²; proporcionan ocupación a unos 150 obreros y utilizan una potencia de 450 HP.

Dicha Sociedad produce en esta nueva fábrica, desde hace algunos meses, gran cantidad de neumáticos, y éstos son cada día más apreciados en el mercado por su buena calidad y su vasto surtido en el tipo *cord* y en el tipo *balón,* en todas las medidas, así europeas como norteamericanas.

El neumático NACIONAL PIRELLI Cuerda, lleva por dibujo la Cruz de Malta.

***

Al intervenir en la Sociedad NACIONAL PIRELLI, la conocida entidad COMERCIAL PIRELLI, S. A.—además de llenar aquel vacío en el campo industrial español, del cual hemos hablado arriba—se ha colocado en excelentes condiciones de ofrecer a los consumidores de nuestro país, toda clase de gomas para vehículos de tracción mecánica, ya se trate de los de carga pesada, que exigen robustez ya extraordinaria, de los de carga ligera y turismo. Uno de los problemas en estudio hoy día es el de reducir la trepidación en los vehículos para transporte de pasajeros; hasta el presente sólo se ha encontrado una solución parcial con el empleo de los neumáticos de sección anchísima. La COMERCIAL PIRELLI ofrece a este particular un tipo de macizo semi-neumático, el cual por las condiciones especiales que reúne, representa sin duda la solución definitiva del referido problema.

Este nuevo y patentado tipo de macizo, aun cuando en el perfil y en el sistema de montaje es semejante al macizo común, difiere profundamente de éste por el grado de elasticidad que presenta, el cual lo aproxima mucho a los neumáticos.

La elasticidad se logra mediante una mezcla especial de goma blanda, y al mismo tiempo muy resistente, y en virtud de una cámara de aire de presión normal colocada en el centro del macizo, la cual no se desinfla ni comunica con el exterior.

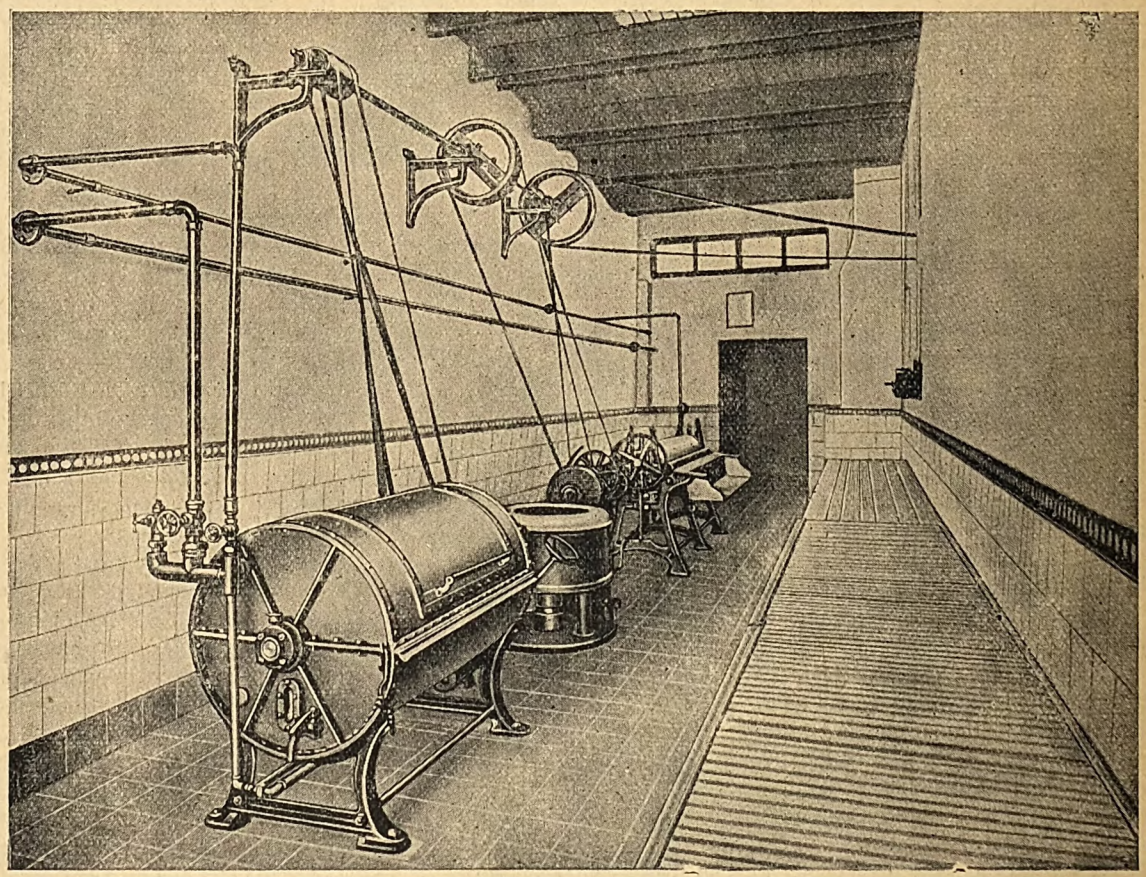
Con el uso de los nuevos macizos semi-neumáticos PIRELLI se obtiene, sin necesidad alguna de transformar las ruedas, y sin ninguno de los inconvenientes ofrecidos por los neumáticos (coste y gastos de conservación muy elevados, facilidad de accidentes, etc.), la suspensión perfecta que en muchísimos casos es necesaria con los vehículos de carga pesada. Además, este nuevo tipo de macizo presenta respecto al macizo común las ventajas de asegurar una mejor conservación del chassis y de la carrocería, y permite obtener velocidades bastante superiores a las que obligan a mantener los macizos de tipo ordinario.

De la calidad de las primeras materias que la Casa emplea en sus neumáticos dará idea la extensa información ilustrada que publicamos en IBÉRICA, vol. XXI, Núms. 513-14, Suplemento, págs. I, IV.

Digitized by Google

MAQUINARIA PARA
LAVAR, SECAR
Y PLANCHAR

Economía ▪ Higiene ▪ Supresión del personal ▪ Perfección ▪ Comodidad



Instalación de lavado, escurrido, secado y planchado a vapor, instalada por la Casa en el Colegio de los PP. Salesianos de Sarriá (Barcelona)

ESPECIALIDAD EN INSTALACIONES PARA COLEGIOS Y COMUNIDADES

Multitud de importantes instalaciones hechas en toda España a los PP. Jesuítas, Escolapios, Salesianos, Hermanitas de los Pobres, HH. de la Doctrina Cristiana, Congregación de San Vicente de Paúl, HH. de San Juan de Dios, Hijas de la Caridad, Esclavas del Sagrado Corazón de Jesús, PP. Misioneros del Inmaculado Corazón de María, HH. Maristas, Institución de María Inmaculada para el servicio Doméstico, Hospicios, Hospitales, etc., etc.

Solicítese catálogo ilustrado y presupuestos citando este anuncio de IBERICA

Carbonell y Compañía

BARCELONA
Ronda S. Pedro, 44 - Teléf. 1016 S. P.
CASA CENTRAL

MADRID
Plaza Independencia, 2
(Esquina Olózaga) Teléf. 2493 S.

Digitized by Google

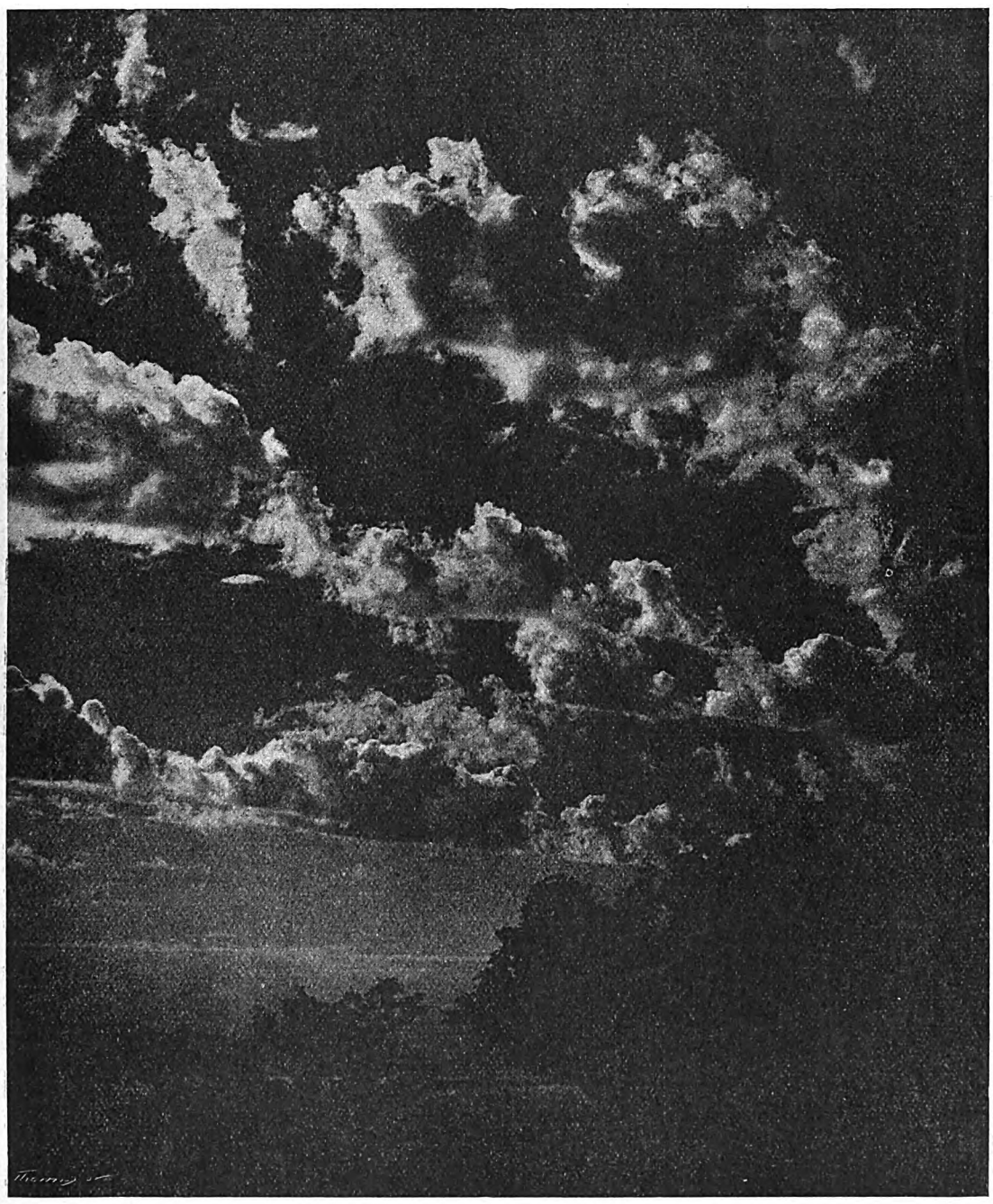
IBERICA

EL PROGRESO DE LAS CIENCIAS Y DE SUS APLICACIONES

REVISTA SEMANAL

DIRECCION Y ADMINISTRACION: APARTADO 9 ▪ TORTOSA

AÑO XII. TOMO 2.° | 11 JULIO 1925 | VOL. XXIV. N.° 586



EXPOSICIÓN DE FOTOGRAFÍAS DE NUBES

FRACTOCÚMULUS DE TIEMPO VENTOSO *(Fot. G. Campo)*

Pertenece a la colección del «Atlas elemental de nubes» (en prensa) de la Fundación «Concepció Rabell»

(Véase la nota de la pág. 34)

(Prohibida la reproducción)

Digitized by Google

Crónica hispanoamericana

España

Exposición de fotografías de nubes.—Desde el 25 de mayo al 13 de junio ha estado abierta en el «Centre Excursionista de Catalunya», de Barcelona, una notable exposición de fotografías de nubes, seleccionadas entre más de 1500 clisés originales que hoy figuran en el archivo de la Fundación «Concepció Rabell», a nombre y a expensas de la cual viene sosteniendo don Rafael Patxot, desde 1922, una sección de estudios nefológicos aneja al «Servicio meteorológico de Cataluña».

Aunque del programa de dicha sección forman parte múltiples problemas referentes a la altura, al movimiento y a la evolución de las nubes, y la fotografía de las mismas no es más que un incidente en el orden del trabajo cotidiano, el material reunido por este último concepto constituye ya por sí solo una de las mejores colecciones en su género que hoy existen, habiéndose podido nutrir la exposición con unas 300 fotografías, con sólo presentar las formas típicas más puras, prescindiendo de los sistemas nubosos complejos. En dos grupos se habían distribuído las copias: uno, el menos numeroso pero indudablemente el más selecto, es el de los originales del *Atlas elemental de nubes* que en estos momentos está en prensa (1), y que será remitido gratuitamente a los colaboradores de la red meteorológica catalana, como obsequio de la Fundación citada, para guiarles en la nomenclatura internacional, reservándose sólo un reducido número de ejemplares para la venta; el otro grupo, que comprendía la infinidad de variantes que aquellos tipos internacionales ofrecen, permanecerá por ahora inédito, con los demás materiales del archivo, para servir de base documental a diversos estudios monográficos que están en preparación y que se irán publicando en una serie de opúsculos, formando una de las bibliotecas que para la difusión de las ciencias ha empezado a editar la Fundación «Concepció Rabell».

Fractostratus. Del «Atlas elemental de nubes» de la Fundación «Concepció Rabell» *(Fot. J. Pons. Prohibida la reproduccion)*

En vista del interés que esta exposición ha despertado en el público, sería de desear que en otras parecidas se dieran a conocer también las demás fases del trabajo que en el campo de la nefología está llevando al cabo aquella entidad, y en particular los clisés fotogramétricos que para la medición de las altitudes de las nubes se están obteniendo con la base de 400 metros de longitud, establecida en Barcelona a principios del año actual.

(1) Las fotografías de nubes que ilustran este número pertenecen a dicho *Atlas elemental* del Dr. Fontseré, y las publicamos en IBÉRICA especialmente autorizados por la Fundación «Concepció Rabell», pero obligados a prohibir su reproducción.

Digitized by Google

Monumento al botánico español don Blas Lázaro e Ibiza.—El día 4 de junio se inauguró en el parque del Retiro de Madrid el monumento que la clase farmacéutica dedica al botánico español don Blas Lázaro e Ibiza. El monumento es obra del escultor señor Ortells y consiste en un busto de bronce sostenido por un pedestal de mármol en el que se apoya una figura que representa la Botánica.

Concurrieron al acto de inauguración el alcalde de Madrid, señor conde de Vallellano, la comisión gestora del monumento, comisiones de la Real academia de Medicina, de la Real sociedad española de Historia Natural, del Colegio de farmacéuticos, del Cuerpo de Farmacia militar, el director de primera enseñanza señor Pozo, catedráticos y alumnos de la Facultad de Farmacia, etc.

El señor Rivas Mateos hizo uso de la palabra, en nombre de la comisión gestora, y encomió la labor del señor Lázaro e Ibiza en favor de los progresos de la Botánica, y hablaron luego, para ensalzar los méritos del mismo profesor, el general Nieto, del Cuerpo de Farmacia militar, el señor Pozo, y por último el alcalde de Madrid, quien agradeció el honor que significaba para el Municipio de Madrid el quedar encargado de la custodia de un monumento levantado en homenaje a un insigne cultivador de la Botánica.

América

Perú.—*Congreso científico.*—Del 20 de diciembre de 1924 al 6 de enero de 1925 se celebró en Lima con brillante éxito un congreso científico, en el que estuvieron representadas la Argentina, Bolivia, Brasil, Colombia, Cuba, Ecuador, Haití, Uruguay y Venezuela, además de los EE. UU. de América del Norte. España envió una lucida representación que mereció singulares muestras de consideración y simpatía.

El Congreso, al que se presentaron 890 trabajos, estuvo dividido en nueve secciones: Ciencias antropológicas e históricas; Ciencias físicas y matemáticas; Mineralogía; Metalurgia; Geología económica y Química aplicada; Ingeniería; Medicina e Higiene; Ciencias biológicas y Agricultura; Derecho privado, público e internacional; Ciencias económicas y sociales; Educación.

La sección a la que se presentaron mayor número de trabajos fué la de Medicina e Higiene (184), y a la que correspondió menor número fué la de Mineralogía (22).

Simultáneamente con este congreso se reunieron en Lima la II conferencia panamericana de la mujer, y la conferencia panamericana para la uniformidad de especificaciones, a las que se presentaron más de 300 trabajos.

Cirrus plumiforme. Del «Atlas elemental de nubes» de la Fundación «Rabell» *(Fot. J. Pons. Prohibida la reproducción)*

Digitized by Google

Crónica general

La copa Gordon Bennet de esféricos.—Es ante todo necesaria una explicación para los lectores que habiendo visto en estas columnas (IBÉRICA, vol. XXII, n.° 537, pág. 57) como se daba por definitivamente terminada esta prueba el pasado año, por haber conquistado el trofeo por tercera vez el belga Demuyter, la ven reaparecer. Esta resurrección no es más que una prueba del interés deportivo del Aero Club de Bélgica, que no ha querido desaparezca la prueba clásica, casi única, que mantiene el interés internacional por los globos libres y ha fundado una nueva, honrando con la misma designación al ilustre norteamericano, mecenas ya desaparecido de tantos deportes.

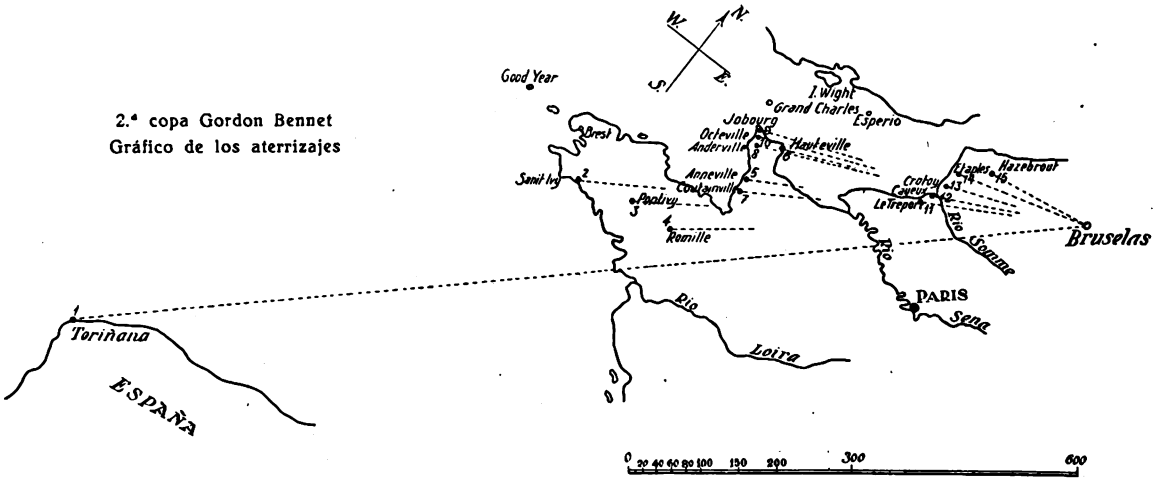
El reglamento es próximamente el mismo y el trofeo es debido al cincel del escultor belga Van de Kerchove, resultando muy superior en mérito artístico a la primitiva; bien es verdad que han transcurrido 20 años en los que el gusto ha evolucionado.

Las naciones que normalmente venían concurriendo a la prueba, han querido hacer honor a la iniciativa del Club belga y se han inscrito 19 globos, llegando a tomar la salida 18, por falta de un norteamericano. El orden de salida, por sorteo y que este año tuvo gran importancia, fué el siguiente:

1, globo «Picardie»; 2, «Bélgica»; 3, «Good Year III»; 4, «Helvetia»; 5, «Banshee III»; 6, «Aerostiere III»; 7, «J. Fdez. Duro»; 8, «Maroc»; 9, «Ville de Bruxelles»; 10, «S. 14»; 11, «Elsie»; 12, «Ciampino V»; 13, «Esperio»; 14, «Grand Charles»; 15, «Prince Leopold»; 16, «Miramar»; 17, «Ciampino III»; 18, «Cap. Peñaranda».

La partida tuvo lugar, como en años anteriores, de la explanada de Solbosch, inmediata a la nueva Universidad de Bruselas, el domingo 7 de junio, fiesta la más próxima al plenilunio de dicho mes. Contra lo que en otras ocasiones ocurrió, la inflación se realizó con grandes dificultades. Falta de presión en la tubería hizo la operación difícil, traduciéndose en un enorme retraso en las sueltas. El primer globo salió cerca de las seis, debiendo hacerlo a las 4, y el último no pudo verse en el aire hasta después de las once de la noche, por supuesto ya sin público y haciéndose el equipo a oscuras y precariamente.

La situación meteorológica era muy semejante a la del año pasado, el régimen en Europa presentaba en general altas presiones. Un intenso anticiclón sobre las islas Británicas; depresión algo marcada en España, y sobre Francia pequeños núcleos de bajas presiones que daban lugar a vientos poco definidos y a tormentas locales. El viento venía del E, anunciando los sondeos hacia una altura de 1000 metros una dirección algo más del N; velocidad máxima, 30 kilómetros-hora. En estas condiciones la maniobra de pasar a Inglaterra era imposible: un muro de aire detendría a los globos que pudieran llegar a aproximarse a las costas bajo la acción de los vientos causados por la depresión situada al S. No había, pues, más probabilidades de buen éxito que tratar de alcanzar la península de Bretaña. Para ello era preciso *acertar* con la capa que condujese más al S; como es natural, no todos los concurrentes estuvieron en condiciones de lograrlo.



2.ª copa Gordon Bennet
Gráfico de los aterrizajes

El croquis se ve claramente su distribución dentro de un ángulo que no pasa de 20°.

Con el croquis a la vista y el cuadro de la página siguiente, se señalan claramente los grupos de concurrentes. Ante todo el belga Veenstra, que tuvo la decisión de lanzarse a la travesía del golfo de Gascuña probablemente desde la desembocadura del Loira, aventura que hay que calificar de temeraria, ya que contar con un viento definido durante más de 700 kilómetros para alcanzar las costas de España en un día como el del concurso, era una contingencia favorable de una probabilidad remota. Las alcanzó por fin cerca del cabo Toriñana, pero luego fué llevado al mar, donde fué recogido. Los textos están bien claros, y reconociendo el extraordinario esfuerzo y el mérito deportivo, la concesión de la copa, salvo

Digitized by Google

Globos	Pilotos	Paises	Aterrizaje	Distancias
1. «Prince Leopold»	Veenstra	Bélgica	Cerca de Cabo Toriñana (España).	1345 km.
2. «Belgica»	Demuyter.	Bélgica	Saint Yvy, Finisterre (Francia).	681'5 »
3. «Ciampino V»	Valle	Italia	Pontivy, Bretaña (Francia)	598 »
4. «Aerostiere III».	Grassi	Italia	Romille, Bretaña (Francia)	537'5 »
5. «Picardie».	Bienaimé	Francia	Anneville, cerca de Coutances, Mancha (Francia)	472'5 »
6. «Ville de Bruxelles»	Labrousse	Bélgica	Hauteville, Mancha (Francia)	472 »
7. «Helvetia».	Bachmann.	Suiza	Coutainville, Mancha (Francia).	470 »
8. «Banshee III»	Baldwin	Inglaterra	Anderville, Mancha (Francia)	465 »
9. «Miramar».	Spencer	Inglaterra	Jobourg, Beaumont, Mancha (Francia).	463 »
10. «Ciampino III»	Ilari	Italia	Octeville, cerca Cherburgo, Mancha	430'5 »
11. «S. 14»	Flood	Estados Unidos	Le Treport, Somme (Francia)	228'5 »
12. «J. Fernández Duro».	La Llave	España	Cayeux sur Mer, Somme (Francia)	213 »
13. «Maroc»	Blanchet	Francia	Crotoy, cerca de Etaples, Somme.	205 »
14. «Elsie»	Johnson	Inglaterra	Etaples, Somme (Francia).	197'5 »
15. «Capitán Peñaranda»	Sussana	España	Hazebrout, Calais (Francia)	143'5 »
No clasificados, según el reglamento del concurso y el artículo 128 de los reglamentos generales de la F. A. I.				
«Good Year»	Van Orman	Norteamericano	Caído en el mar al W de la isla Ouessan.	
«Grand Charles».	Latu	Francés	Id. al Norte de Normandía.	
«Esperio»	La Rocha	Español	Id. cerca de la isla de Wight.	

mejor análisis, parece un acto antirreglamentario, que dará lugar a reclamaciones.

Otro grupo de tres globos (2, 3 y 4) alcanzó el Finisterre francés, aterrizando en la misma costa Demuyter, y más al interior los dos italianos. Los recorridos andan por los 600 kilómetros. En este grupo debe contarse al americano van Orman, al que se le escapó la costa y fué recogido en el mar y, por lo tanto, no clasificado.

Un tercer grupo, el más numeroso, conducido en dirección más W, tuvo que aterrizar en las costas de la Mancha (Península de Cherburgo). Seis globos están en este caso, con recorridos de algo más de 400 kilómetros, debiendo agregarse el francés *Grand Charles*, también recogido en el mar, que dejó la costa a su izquierda.

Finalmente, otros cinco globos iban con dirección más W aun y tuvieron que aterrizar al llegar a las costas de Picardía, haciéndolo todos a poquísima distancia del agua, salvo el inglés *Elsie*, cuya cuerda-freno fué enganchada por la locomotora de un tren en marcha, y el *Peñaranda* español que, mal equipado sin duda, se quedó con la válvula abierta y tuvo que rendir viaje. El *Esperio* español, que iba también en la misma dirección, intentó en vano llegar a Inglaterra y no se clasifica por haber sido recogido por un barco americano en condiciones muy movidas.

Tal ha sido la primera prueba de esta segunda copa Gordon Bennet, que sin duda se asigna a su club creador por este año, bien porque sea firme la clasificación que da a Veenstra por aterrizado en el Finisterre gallego, o bien porque las reclamaciones que se anuncian hagan rectificar, pasándola a Demuyter, que por cuarta vez en su vida tomó tierra en el Finisterre bretón.—J. DE LA LLAVE.

III Congreso internacional de Medicina y Farmacia militares.—Del 20 al 25 del pasado abril se celebró en París el III Congreso internacional de Medicina y Farmacia militares, bajo la presidencia de M. H. Vincent, médico inspector general.

El I Congreso se celebró en Bruselas en julio de 1921, y a él asistieron 300 congresistas; el II tuvo lugar en Roma en mayo de 1923, con asistencia de 800 miembros. Al actual han asistido más de 2500 congresistas, y han estado representadas en él 35 naciones. Las que tenían mayor número de representantes eran: Bélgica, 189; Italia, 140; Polonia, 198; Rumanía, 122; España, 39; Inglaterra, 33; Suiza, 39 y Estonia, 11. Los representantes españoles eran los doctores don Armando Costa Tomás, don Agustín Van Baumberghen y don Carlos Sáenz Casariego.

Los temas discutidos en el Congreso (cuyas sesiones se celebraron, en la Sorbona la inaugural, y en el Hospital de Val-de-Grâce, las demás) fueron los siguientes: La especialización técnica como base del funcionamiento del servicio de sanidad; Método de selección del personal; Etiología y tratamiento de las artritis traumáticas y de sus consecuencias; Método de análisis del material de curación y de sutura.

Simultáneamente con el Congreso se celebró en Val-de-Grâce una Exposición, a la que concurrieron más de 500 expositores, y estuvo dividida en doce grupos: Medicina; Cirujía; Farmacia y Química; Electricidad médica; Instrumentos de precisión y de investigaciones científicas; Higiene general; Órganos y aparatos técnicos; Transporte de heridos; Aparatos de prótesis de los mutilados; Estaciones termales, Climáticas, Balnearios; Hospitalización; Librería y prensa médicas; El arte de la publicidad.

Antes de dar por terminadas sus tareas, el Congreso emitió un voto favorable a la constitución de una Asociación internacional de medicina militar, que tenga por objeto coordinar los esfuerzos de todas las naciones para mejorar la profilaxia y el tratamiento de las enfermedades y las heridas.

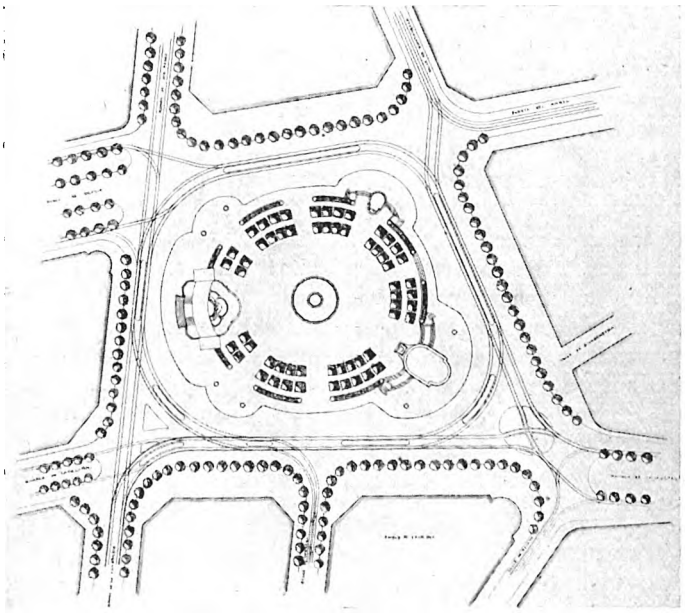
Acordóse que el próximo Congreso se reúna en Varsovia en 1927.

Digitized by Google

LAS OBRAS DE URBANIZACIÓN DE LA PLAZA DE CATALUÑA

El interés con que han sido seguidas las obras de transformación de la plaza de Cataluña, que hoy principia ya a dibujarse en su forma definitiva, nos ha movido al siguiente comentario sobre el valor urbanístico de las citadas obras.

La plaza de Cataluña, el centro de la moderna ciudad, era, desde muy largo tiempo y a pesar del constante crecimiento de la urbe, uno de los espacios a resolver. Dificultades de orden posesorio habían retardado la solución urbana de su tránsito y afirmados. Últimamente las cercas de los metropolitanos y el tráfico de tierras habían dado proporciones ingentes a los barrizales y polvaredas que en ella se formaban acusando la urgencia del problema.



Urbanización de la plaza de Cataluña

En estas circunstancias, el actual Ayuntamiento de la ciudad, en su ansia de acometer los grandes problemas de la misma, emprende la urbanización del lugar más visible de la urbe, y con una rapidez digna del mayor encomio, lleva trazas de dejar muy en breve completamente urbanizada, con sus jardines plantados inclusive, la plaza que habíamos contemplado con sus exiguas palmeras en medio de la árida explanada, teatro de juegos infantiles.

En vísperas de poder apreciar el efecto de la nueva plaza, y cuando principian su aparición las balaustradas que circundan la región central y asoman por encima de ellas su verde color las plantaciones de la misma, séanos permitido un ligero examen de los principios en que se ha basado el proyecto en rápido camino de realidad.

En Barcelona, los problemas de urbanización no han merecido la atención de nuestros arquitectos hasta el punto de crear el ambiente propicio a su acertada resolución. Así, después de un ensanche basado en una monótona cuadrícula sin ninguna preocupación por el tráfico que debía crearse entre las distintas partes de la ciudad, como no fuera en las dos únicas direcciones de sus calles, viene el trazado y apertura de la primera de las llamadas vías de la reforma siguiendo una recta implacable. Y del ensanche de calles todas iguales de longitud indefinida sin ningún término perspectivo, con su edificación truncada por los tristes chaflanes, pasamos a la calle trazada de un reglazo en el plano, en tiempos en que en todas partes las nuevas urbanizaciones se hacen desviando las calles para conservar los monumentos o conjuntos dignos de esta solicitud, alternando trozos de distinta anchura, rectos y curvos, cuya concavidad se ofrezca variadamente, limitando la perspectiva, cuidando de no dejar descubiertos largos trechos de calles, cerrándolos en ocasiones por resaltos que den lugar a emplazamientos especiales y adaptándose, al propio tiempo que se cuida la belleza de la calle en su aspecto variado, a las calles ya trazadas, a los centros que relacionar, a la conveniente profundidad de los solares, cuando no a la conformación del terreno. Pero en Barcelona acabamos de construir la «gran vía» Layetana, en la que se alinean en una recta interminable, las más variadas construcciones sin el menor accidente de trazado que apoye aquella diversidad. Sólo en contadas ocasiones el urbanizador recuerda los chaflanes de triste tradición, cuando en todas partes son proscritos a favor de las intersecciones en ángulo recto.

Las enseñanzas referidas a los temas urbanos son en extremo recientes en nuestras escuelas de Arquitectura. Y si se advierte que en ninguno de los aspectos de la Arquitectura vale tanto un precedente de tradición como en el que se refiere a los temas urbanos que muestran la acción providente de una cultura, no habrá de extrañarnos que el proyecto casi realizado de la plaza de Cataluña, a pesar de su origen académico (fué encargado al claustro de profesores de la Escuela de Arquitectura de Barcelona), no obedezca a una inspiración doctrinal, contrariando los axiomas unánimemente sentados por los maestros en el arte de la urbanización, que es uno de los que mayor especialización requiere.

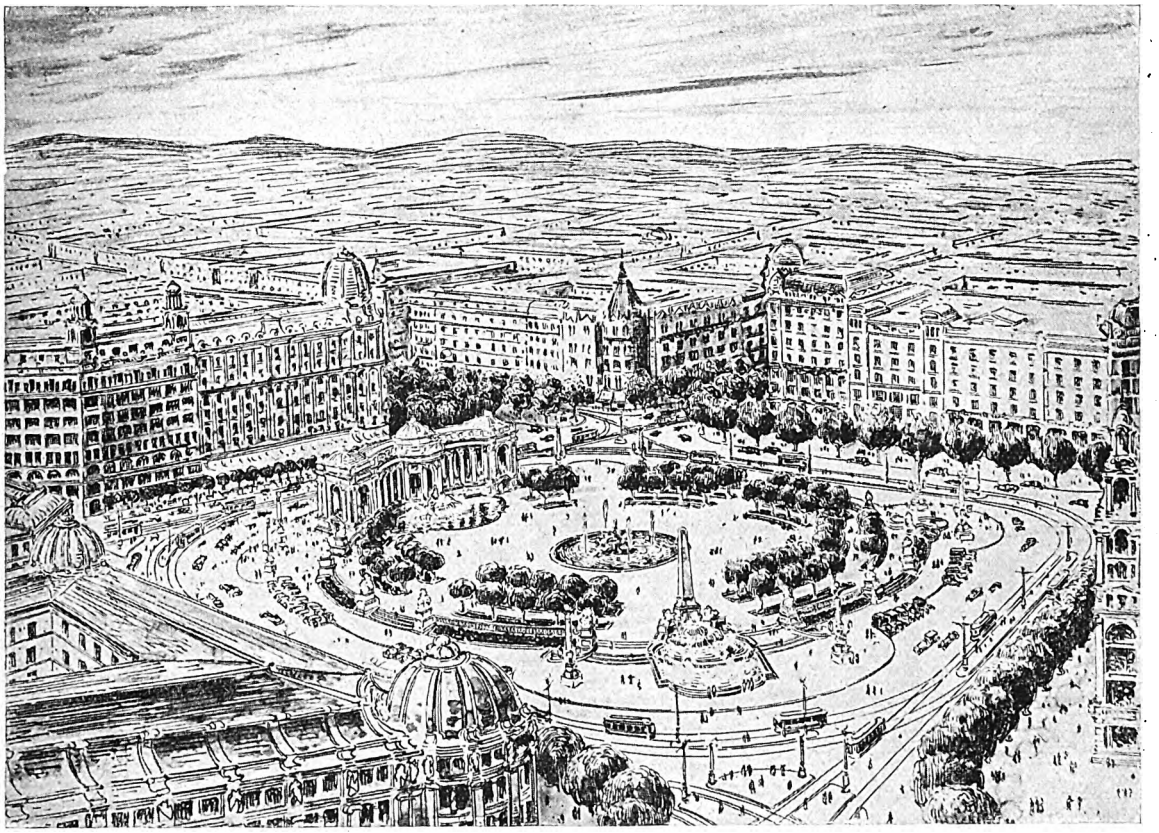
No en vano pesa sobre nosotros el descuido en que hemos tenido los temas urbanos en la evolución

Digitized by Google

que ha seguido en otros puntos en que por razón de mayores energías para el estudio de las más diversas actividades han recibido mayor solicitud.

Por esto creemos de nuestro deber suscitar la discusión sobre estas materias, si este honor nos cupiera, contribuyendo en la escasa medida de nuestras fuerzas a crear aquel ambiente que al principio de nuestras líneas citábamos como propicio y aun di-

modernos en proscribir las plazas puramente ornamentales y en señalar como axiomas fundamentales la buena relación de la plaza y las edificaciones que la rodean o han de rodearla, la máxima limitación de las perspectivas que desde ella se ofrecen, tendiendo a cerrarlas dentro de la mayor unidad y en recomendar que se deje el interior de la plaza tan libre y espacioso como se pueda, siendo otros tantos proble-



Perspectiva de la urbanización en curso de ejecución en la plaza de Cataluña

ríamos necesario a la acertada solución de los temas urbanos, y para ello ningún lugar más a propósito que estas páginas tan ajenas a otro móvil que no sea el conocimiento noble y desinteresado de la verdad.

En el estudio de toda plaza debe principiarse por determinar su carácter. Los tratadistas dividen las plazas en: plazas de tránsito, son las que llevan y distribuyen el tráfico de los lugares de gran afluencia, p. ej. estaciones de f. c.; plazas utilitarias, son las que contienen p. ej. mercados u otros lugares de reunión; plazas arquitectónicas, son las que sirven para facilitar la contemplación de los bellos edificios, disponer los monumentos, fuentes, masas verdes, etc., y así crear un cambio en las perspectivas ciudadanas ofreciendo ambientes de reposo en contraposición a la imagen siempre tensa del tráfico en las calles, y finalmente las llamadas plazas de esparcimiento que son las que sirven para solaz de los niños y descanso de los paseantes ancianos. Convienen los tratadistas

mas la acertada disposición de monumentos, fuentes, masas verdes, etc., la desviación del tráfico por sus bordes de suerte que sus líneas no se crucen y las diversas trayectorias sean claras a primera vista, todo ello resuelto de manera que el conjunto ofrezca una buena visualidad, y dé la impresión de un orden claramente preconcebido.

La plaza de Cataluña no podía sustraerse al problema de relacionar las avenidas que a ella concurren con innúmeras líneas de tranvías, muchas de ellas que de allí arrancan. Los bordes debían canalizar un tráfico importante, y las líneas férreas que habían de correr por su superficie habían de constituir uno de los problemas más arduos al urbanizador. Por ello no discutiremos este aspecto ni las posibilidades de llegar a la solución ideal de disponer el tránsito periférico a base de una sola dirección, al que se incorporaran tangencialmente y en un mismo sentido las vías afluentes, pues aun sin un estudio profundo de

Digitized by Google

la cuestión se echan de ver las dificultades de semejante problema, y no todas ellas de carácter técnico. Por otra parte, la tradición había hecho de la plaza de Cataluña un lugar preferido para solaz de los niños, y no cabía contrariar esta costumbre, siendo tan escasos los lugares libres para este objeto. La dimensión de la plaza de Cataluña permitía una buena solución mixta. El problema residía en la buena ponderación de los espacios destinados al tránsito rodado, al de los peatones que sólo ocasionalmente crucen la plaza, y el reservado a aquéllos que buscan en ella su solaz o descanso.

Examinada desde este punto de vista la distribución de la plaza, encontramos exigua la parte central, en la que habríamos deseado espacios al abrigo de los transeuntes que, para abreviar su camino, cruzarán diagonalmente la plaza, espacios que serían los más propiamente destinados al solaz y esparcimiento de niños, ancianos y paseantes. Ello podría conseguirse a expensas de las anchas aceras continuación del paseo de Gracia y de la calle de Fontanella, más excesivas en cuanto al espacio central que en sí. Una mayor extensión de la región central habría permitido una solución más regular de su perímetro y accesos corrigiendo la ordenación un tanto libre de los ejes arquitectónicos de la plaza.

Otro problema es el de los niveles de la plaza. El levantamiento de la parte central en terraza sobre las calles inferiores es un error en cuanto corta la perspectiva de las casas del lado opuesto de la plaza sin venir impuesto por ninguna razón, pues las ligeras pendientes que habrían nacido de acomodar la superficie de la plaza a las rasantes de las calles que la circundan, habrían mejorado la visualidad de las paredes de la plaza en vez de afearla como lo hace ahora.

En todo caso, si se tenía como exigencia absoluta la horizontalidad o casi horizontalidad de la plaza, podía haberse resuelto ésta disponiendo sobre una terraza las calles superiores, sin perjuicio de la perspectiva de los edificios que en último término forman la plaza. Con lo que hubiera quedado libre el centro y habría recibido no poco beneficio la espaciosidad de la plaza, hoy ocupada por un macizo ornamental que se interpone entre el espectador que viene por las más de las calles y las casas de la orilla opuesta.

Es cierto que las casas que hoy forman la plaza de Cataluña no ofrecen la uniformidad que se precisa para el efecto monumental de la misma, ni aun aquéllas que por su reciente construcción podían haberse proyectado dentro de una visión de la plaza. En otros lugares la altura escalonada de las construcciones se opone a la continuidad base de la agradable limitación de perspectivas que es causa del bello efecto de las plazas más celebradas. Conocido es desde este punto de vista el cuidado con que los buenos urbanizadores trazan sus plazas, en las que entran las calles tangencialmente sin abrir grandes espacios que las empequeñecerían y romperían el encanto de su cerramiento.

No hay ninguna duda de que nuestra plaza, nacida por el acaso, y sin la acción providente del urbanizador que para suerte de Barcelona podría haberla precedido, presenta una porción de defectos fatalmente irremediables, y contra los que tenía que luchar el urbanizador.

Pero, a pesar de todos sus defectos, ¿era conveniente y aun prudente prescindir de la arquitectura de las casas que forman la plaza? Nosotros creemos que buena o mala, presente o futura, la arquitectura de las casas de una plaza es su principal ornato, sin que quepa sustituirlo por elementos proyectados a este efecto y aun menos ordenados en absoluta independencia de los edificios que han de serviries de fondo.

Urbanizadores de tanto mérito como los de la Roma de los Papas amaron la delicada silueta de los obeliscos que en su esbelta verticalidad se superponían en una delicada nota de contraste sobre las masas horizontales de los edificios en plazas y jardines sin estorbar su visualidad. Al superponer elementos sobre fondos de arquitectura cuidaban de la influencia que mutuamente sufrirían unos y otros procurando no confundirlos. No ocurre así con el templete que ha de presidir la urbanización de la plaza, que no creemos que reciba gran beneficio del fondo que han de ofrecerle las casas sobre las que se sobrepone como a fondo.

Resumiendo nuestro juicio sobre las obras comentadas, creemos que el macizo central quedará de escasas dimensiones en la impresión del conjunto desde las anchurosas aceras continuación del paseo de Gracia y calle de Fontanella, cortará la visualidad de las paredes de la plaza, que en gracia cuanto menos a futuras edificaciones debía dejarse libre, y perjudicará la espaciosidad de la plaza, que resultará absorbida por la faja periférica.

Respecto de otras cuestiones secundarias, como la falta de claridad geométrica en el lobulado que forman los bordillos de la región central, en la que se habría podido alternar rectas y curvas marcando los puntos de acuerdo mediante pequeños accidentes, y la ordenación de los ejes monumentales de la plaza que ya hemos tildado de algo libre, los creemos de menor importancia que la tendencia de la plaza netamente ornamental a base de sus elementos dispuestos sin ninguna preocupación por la arquitectura de la plaza, que se ha querido corregir a base de la monumentalidad de los mismos, ocultándola en parte, para lo que ha debido contrariar el principio a nuestro entender, también fundamental, de la espaciosidad de la *plaza* que es el que han sentido todas las civilizaciones y los modernos urbanizadores, y arranca de la misma etimología del vocablo (del latín *platus* que vale tanto como llano, espacioso).

No quieren decir las anteriores líneas que en el proyecto de la plaza de Cataluña no existan muy no-

Digitized by Google

tables aciertos, ello sería negar el reconocido talento artístico de sus colaboradores, pero en la función crítica que nos hemos asignado hemos creído de mayor interés discutir aquellos puntos en los que nuestra humilde opinión no andaba de acuerdo con los autores del proyecto, que entreternos en alabanzas de aquellos aspectos en que ha presidido a nuestro modo de ver el acierto, sobre todo siendo nuestro móvil más bien esclarecer aquellas cuestiones de orientación que caer en la adulación o encarecimiento de tan distinguidos compañeros como los autores del proyecto. (*)

Barcelona. FRANCISCO FOLGUERA,
Arquitecto.

(*) Las ilustraciones que acompañan el presente artículo han sido amablemente cedidas para IBÉRICA por el arquitecto señor Nebot, bajo cuya dirección se ejecuta la urbanización de la plaza de Cataluña.

PRINCIPALES OBSERVATORIOS DE LA COMPAÑÍA DE JESÚS EN LAS MISIONES (*)

Nacida la Compañía de Jesús en el siglo XVI, cuando la falsa reforma hacía la guerra a la Iglesia católica con aparato científico, y reclutados los primeros miembros de esta nueva orden militante en las aulas de la célebre Universidad de París; era natural que desde sus principios se distinguiesen los jesuítas por el cultivo de las ciencias y de la literatura, siempre protegidas por la Iglesia, y que procurasen demostrar una vez más con su ejemplo y sus escritos que no era necesario desertar de las filas de la Iglesia católica para ser distinguidos campeones de la ciencia.

Y si bien los hijos de Ignacio de Loyola estudiaron sobre todo las ciencias sagradas, como las propias de su profesión y estado, y en el inmenso campo de las demás ciencias y literatura no dejaron parte alguna sin algunos especialistas que se dedicasen a su cultivo; todavía llama la atención que en las ciencias astronómicas, y en las físico-matemáticas, que les sirven de fundamento, es la Compañía de Jesús por una tradición no interrumpida la orden eclesiástica que siempre ha brillado con hombres e instituciones eminentes, con no pequeña honra y provecho de la causa católica.

A fines del siglo XVIII, al tiempo de la supresión de la Compañía, dirigían los jesuítas nada menos que 30 observatorios; de los cuales unos cesaron de existir, otros pasaron a otras manos. De los antiguos observatorios de la Compañía, recordaremos solamente el esplendor que dió a la Misión de China el famoso observatorio de Pekín con sus célebres directores los Padres Ricci, Schall y Verbiest. La moderna Compañía, imitando los ejemplos de estos gloriosos antepasados, ha fundado también y sostiene observatorios importantes, a la altura del estado actual de la ciencia y de las necesidades y condiciones del país en que funcionan. Pasaremos por alto los observatorios de la Compañía en Europa y América, y trataremos solamente de los que existen en las Misiones de infieles; y aun entre éstos sólo hablaremos de los cuatro más importantes; es decir, de aquéllos que no sólo por sus instrumentos científicos, mas también por sus publicaciones, y por el personal de la Compañía ocupado en ellos, merecen de un modo particular nuestra atención. Estos observatorios, por el orden de su fundación, son el de Manila, en las islas Filipinas; el de Zi-ka-wei, cerca de Shanghai, en China; el de Tananarive, en Madagascar (África), y el de Ksara, no lejos de Beyrouth, en Siria.

Se me dispensará que en este artículo me alargue un poco más que en los otros observatorios, en la descripción del de Manila; ya porque siendo el primero, según el orden cronológico, se dan en él algunas breves explicaciones que por ser comunes no es necesario repetir en los demás; ya porque habiendo sido yo testigo de buena parte de los hechos referentes al Observatorio de Manila, no puedo menos de narrar algunos con mayor abundancia de detalles.

El Observatorio de Manila.—El Observatorio de Manila (Filipinas) tuvo un modesto principio el año 1865. Lo iniciaron los PP. profesores de ciencias en el colegio de segunda enseñanza, llamado «Ateneo Municipal de Manila», siendo el primer encargado como director el P. Francisco Colina, S. J. Como el fin principal de la naciente institución era el estudio y la previsión de los huracanes, tan terriblemente célebres en el archipiélago filipino, y hasta aquella fecha científicamente desconocidos, sin que nadie fuese capaz de anunciar su aproximación, de ahí que el nuevo Observatorio meteorológico encontró generales simpatías, especialmente en el comercio de aquellas islas.

Bien pronto, en 1867, tomó la dirección el joven

(*) Con intensa satisfacción hemos recibido y publicamos este artículo del P. Ricardo Cirera, S. J., fundador, y director desde 1914 a 1917, de la Revista IBÉRICA. Representante, actualmente, de la Compañía de Jesús en la Exposición de Misiones que con tan resonante éxito se celebra en el Vaticano, tuvo la feliz idea de querer reunir en una sala la obra científica de los misioneros, como se ha hecho con la obra etnográfica, en la cual hubiesen figurado los observatorios, universidades, centros superiores de enseñanza, con sus trabajos, descubrimientos, inventos, etc.; pero por falta de local no ha sido posible realizar la idea ya aprobada del P. Cirera, y todo ese material científico se encuentra diseminado en diversos pabellones de la Exposición. A la vista de tantos recuerdos de observatorios, el P. Cirera, que pasó su juventud en el de Manila, y fundó en España y dirigió el del Ebro, ha escrito este artículo, cuyo original ha tenido la delicadeza de remitirnos, facultándonos para hacer lo que quisiésemos de él. Nuestros lectores nos agradecerán que lo publiquemos íntegro, y nosotros le agradecemos al P. Cirera el que no olvide esta *su Revista*.—N. DE LA R.

Digitized by Google

P. Federico Faura, S. J., que no era todavía sacerdote; y al entusiasmo y talentos del nuevo director debió el Observatorio su futuro desarrollo. Regresó el P. Faura a Europa por pocos años y después de ordenado de sacerdote y de ponerse en contacto con los más eminentes meteorólogos de aquel tiempo, volvió a encargarse de la dirección del Observatorio. Entonces comenzó el P. Faura a anunciar los huracanes; y el éxito del primer anuncio en 1879 fué tan extraordinario—por haber salvado muchas vidas y cuantiosos intereses de la marina de guerra y mercante—que el crédito del director del naciente Observatorio fué desde aquel momento grande, en Manila, delante de todas las clases sociales. Conservo muy vivo el recuerdo de la emoción con que el mismo P. Faura me contaba, en 1888, cuando yo llegué al Observatorio de Manila, las peripecias de aquel primer anuncio de temporal. Me refería cuánto tuvo que luchar con la incredulidad de los marinos de guerra, y cómo después del huracán el comandante general de Marina fué al Observatorio a darle un apretado abrazo en nombre de la patria reconocida.

Los anuncios subsiguientes extendieron rápidamente la fama del Observatorio, y tuvo que remitirlos por cable, desde 1880, a las costas de China. Agradeció este servicio el comercio inglés de Hong-kong, y lo remuneró con generosos auxilios pecuniarios, los cuales, sumados a los del comercio de Manila y a los de varios amigos, hicieron posible la adquisición de valiosos instrumentos, y el perfeccionamiento del local del Observatorio. Desde aquella fecha tuvo ya este centro científico algunos aparatos sísmicos; iniciándose así una sección que tanta importancia había de tener en aquel archipiélago.

El gobierno español, conocedor de los inmensos servicios que prestaba el Observatorio y respondiendo a los deseos de la opinión pública, le asignó una subvención oficial suficiente para su funcionamiento, retribuyendo los cargos de dos PP., un director y un subdirector, y creando algunas estaciones secundarias unidas telegráficamente a Manila y dependientes del P. Faura. Por otra parte, la Corporación municipal de Manila, deseosa de mostrar a éste su estima y agradecimiento le nombró hijo adoptivo de la ciudad.

Publicó el P. Faura en aquel tiempo, un pequeño opúsculo titulado «Señales de temporal» en estilo claro y lacónico; y aplicó nuevas e importantes conclusiones del barómetro aneroide, el cual, así perfeccionado, es conocido con el nombre—célebre en Filipinas—de *barómetro Faura,* donde adquirió presto universal popularidad. En 1883 fueron premiados los trabajos del Observatorio en la Exposición colonial de Amsterdam; y después ha obtenido siempre las primeras recompensas en los concursos internacionales en que ha tomado parte, especialmente en las exposiciones universales de los Estados Unidos de Norteamérica.

La institución creció rápidamente: en 1884 tuvo que dejar el local primitivo, como insuficiente y poco adecuado, y trasladarse a un barrio exterior de la ciudad, donde, en un amplio terreno con extenso jardín, construyó la Misión un colegio destinado a Escuela normal de maestros. El nuevo local permitió abrazar los estudios magnéticos en el plan del Observatorio. Iniciólos el P. Martín Juan en 1887; pero su rápida e inesperada muerte en 1888, producida por un ataque de insolación, mientras se ocupaba en determinar los elementos magnéticos de la isla de Mindanao, hizo que los superiores me encargasen la continuación de los mismos. Asimismo tuve que instalar los aparatos de variaciones, tanto directos como fotográficos. Se colocaron éstos en un pabellón especial levantado en el jardín, lejos del edificio del colegio, sin emplear en su construcción el hierro ni otras substancias magnéticas; y se tomaron tales precauciones que en las salas interiores se eliminó casi por completo la variación diurna de la temperatura. Todo estaba terminado en 1890, y como este año llegase al Observatorio el P. Saderra Masó para dedicarse a los estudios sísmicos, fué posible al P. Faura obtener del gobierno español la creación de las secciones sísmica y magnética con subvención para dos PP. encargados de las mismas: con esto ya fueron cuatro los PP. que formaron el personal técnico del Observatorio.

La importancia de la sección magnética se vió poco después cuando en 1893 publiqué una memoria con el título «El Magnetismo terrestre en Filipinas»; y la de la sección sísmica, al publicar el P. Saderra Masó, en 1895, otra memoria sobre «La Sismología en Filipinas». En la primera aparecieron las cartas magnéticas de Filipinas con las líneas de igual declinación, inclinación e intensidad, conocidas con los nombres de líneas isógonas, isoclinas e isodinámicas; trabajo no solamente nuevo para aquella colonia, sino también bastante raro en aquella época, aun en varias de las principales naciones de Europa. Los mapas magnéticos contenían, a causa de la peculiar situación geográfica de aquel vasto archipiélago, una línea de declinación nula y otra que marcaba el ecuador magnético, el cual en aquellas longitudes corre algunos grados más al norte que el geográfico. Asimismo se descubrió una curiosa variación diurna de la declinación, debida a la proximidad del ecuador magnético; y tal que nos permitió deducir que en dicho Ecuador la variación media diurna del año sería próximamente nula, y vendría representada gráficamente por una recta. Por su parte en su memoria sísmica pudo ya señalar el P. Saderra las provincias y lugares más expuestos a los terremotos destructores; como también la frecuencia de éstos en la misma capital, con un resultado práctico de extraordinaria importancia; pues advertido el público con estos conocimientos, y adoptadas por la autoridad ciertas medidas en la construcción de edificios, se han evitado en lo sucesivo las catástrofes que se repetían antiguamente en Manila en períodos más o menos largos.

Digitized by Google

Las viviendas actuales de aquella ciudad han resistido ya movimientos sísmicos, que en otros tiempos causaron el derrumbamiento de la mayor parte de los edificios.

Desde 1890 el Boletín del Observatorio de Manila, comenzó a publicar al lado de las observaciones meteorológicas y sísmicas los valores horarios de los cinco elementos magnéticos de declinación, inclinación, componente horizontal, componente vertical e intensidad total, con la reproducción de las curvas fotográficas de los días de notable perturbación o tempestad magnética: así la publicación regular del Observatorio que comenzó modestamente en 1865, llegó entonces a un grado quizás no superado por otros observatorios de física terrestre. No es extraño pues el interés que sentían los grandes observatorios, por tener completa la colección del Boletín del Observatorio de Manila; como lo pude observar en Potsdam cerca de Berlín en mi visita del año 1902.

En este período de rápido e intenso progreso, llegó al Observatorio para desempeñar el cargo de subdirector, el P. José Algué, quien, por sus talentos especiales y vasta preparación científica, estaba destinado para sustituir al P. Faura, cuando éste ya quebrantado por la intensa labor de tantos años tuviese que dejar la dirección del Observatorio.

Se trabajó entonces en perfeccionar la parte astronómica que hasta allí se había limitado al servicio de la hora para los marinos y para la ciudad —a la que se anunciaba el mediodía con un cañonazo,—y a la observación de los fenómenos celestes extraordinarios. El P. Faura había adquirido en la casa Merz, de Munich, un lente de cerca medio metro de diámetro para un gran anteojo refractor construído en los Estados Unidos de Norteamérica, y se levantó en el jardín del Observatorio el edificio que debía contener este gran aparato astronómico y otros de menores dimensiones; con la precaución de emplazarlo a suficiente distancia del pabellón magnético, para que las grandes masas de hierro del astronómico no tuviesen en éste la menor influencia.

Extendiéronse por medio del cable al Japón y a la colonia francesa del Tonquín, los partes meteorológicos de Manila; formándose así la red actual meteorológica del Extremo Oriente, la cual comprende las Filipinas, el Japón y Corea, la China Oriental, Formosa y Cochinchina. Las compañías inglesas de los cables submarinos cooperan con generosidad y utilidad del comercio a este servicio general, transmitiendo las observaciones y avisos meteorológicos libres de pago y como preferentes.

El P. Algué aportó consigo al Observatorio su excelente formación y talento astronómico, que ya había mostrado al lado del P. Hagen—actual director de la «Specola Vaticana», y que lo era entonces del Observatorio de Georgetown—inventando un anteojo fotográfico para estudiar las variaciones del polo y de la latitud. Mas el P. Algué comprendió que debía aplicar principalmente su actividad científica al problema de la predicción del tiempo; y se dedicó a estudiar las observaciones reunidas hasta aquella fecha y a deducir las consecuencias científicas a que daban lugar. El resultado fué el perfeccionamiento del barómetro Faura, con la creación del *barociclonómetro Algué*, y la publicación de una memoria «Los Baguios de Filipinas», la más importante que haya publicado el Observatorio, la cual sintetiza los trabajos de 30 años y deduce con método científico tanto lo referente a la teoría de los ciclones de Filipinas cuanto lo relativo a su previsión práctica, confirmando y ampliando las deducciones del P. Faura. Un autor alemán publicó poco después cuanto se contenía en la memoria del P. Algué, sin decir que daba una versión más o menos abreviada, antes como si fuese un trabajo propio. Fué esta obra en alemán saludada con aplauso, pues la escrita en español había pasado casi inadvertida; pero cuando se descubrió el plagio, fué grande la ignominia del que lo cometió, y no menos la gloria del P. Algué. Unos años más tarde publicó en inglés esta memoria, notablemente aumentada, con el título de «Cyclones of the Far-East»; y es obra bien conocida de cuantos se dedican al estudio de la previsión del tiempo, especialmente en países tropicales.

Con tal colaborador podía el P. Faura morir seguro de que su Observatorio no moriría. Poco después de la muerte del P. Faura pasó el archipiélago filipino de la dominación española a la de los Estados Unidos de Norteamérica; y el nuevo gobierno solicitó del P. Algué que continuasen como antes los PP. de la Compañía de Jesús al frente del Observatorio y del servicio meteorológico del archipiélago, ofreciendo que seguirían subvencionándole, aun ampliando el presupuesto, conforme a las nuevas exigencias. Se aceptó la propuesta después de madura reflexión y de haber consultado el parecer del gobierno de España, que fué favorable a la continuación de este servicio oficial desempeñado por misioneros españoles: era la única oficina del Estado que seguía funcionando, sin cambio de personal, bajo dos dominaciones distintas. Este hecho demuestra palpablemente la reputación del Observatorio de Manila, y en particular la del P. Algué, cuyos anuncios de temporal pudo apreciar por sí mismo el almirante de la escuadra de los Estados Unidos de Norteamérica en Filipinas, durante la guerra contra España. En confirmación de la estima en que se tenía al P. Algué, recordaré aquí que durante un viaje que hice a Norteamérica en 1910 oí de un empleado del *Weather Bureau*, de Washington, la siguiente por demás laudatoria frase: «El P. Algué es el primer meteorologista que tenemos en los Estados Unidos»; con semejante opinión entre los meteorologistas de aquel país, se comprende que no pensase el gobierno americano en sustituir los misioneros; asimismo se explica que llamase al P. Algué a Washington para elaborar el plan de la ampliación y perfeccionamiento del servicio meteorológico bajo su dirección; y que más tarde le invitase el Departamento de Marina de la misma república para

Digitized by Google

que fuese otra vez a Estados Unidos y estudiase el modo de aplicar al Mar Atlántico su famoso *barociclonómetro* construído para el Extremo Oriente. En el primero de estos dos viajes a Washington llevó el encargo, en unión del R. P. Clos, actual obispo de Zamboanga, de dirigir la impresión, costeada por el gobierno americano, de una obra de información general, especialmente científica, sobre Filipinas, preparada por varios PP. jesuítas de aquella Misión, titulada «El Archipiélago Filipino», y publicada en dos gruesos tomos con profusión de ilustraciones. Éstos van acompañados de un «Atlas de Filipinas» elaborado en el Observatorio de Manila, el primero que ha visto la luz pública sobre aquel archipiélago. Además, para la obra del censo oficial del año 1903 escribieron los PP. Algué y Saderra dos extensos capítulos, el uno sobre Meteorología, y el otro sobre temblores y volcanes del Archipiélago; y para no alargarme más sobre las publicaciones del Observatorio de Manila, que son muchas, citaré tan sólo un estudio de la Climatología de Filipinas, escrito por el P. Coronas, encargado de la sección meteorológica, para el censo de 1918, y publicado también aparte con el título: *The Climate and Weather of the Philippines, 1903-1918.*

Con la ampliación del servicio meteorológico, dotado de un buen presupuesto, se establecieron estaciones meteorológicas en todas las islas; y gracias a la posición económica desahogada del Observatorio ha podido éste fundar en Baguio, una estación meteorológica a 1512 metros de altura. Asimismo pudo proveer a la necesidad de trasladar la sección magnética lejos de la capital; pues, habiendo ésta aumentado considerablemente y extendiéndose hacia el hermoso barrio donde está el Observatorio, y pasando cerca tranvías eléctricos, era preciso evitar las perturbaciones magnéticas provenientes de las corrientes vagabundas que se escapan de los rieles, lo que no se podía conseguir sin alejar los aparatos; como se hizo edificando el Observatorio magnético en los apartados montes de Antipolo.

En la sección astronómica, además de algunas observaciones de carácter extraordinario, como las preciosas fotografías del cometa Halley, y las del paso de Mercurio delante del disco solar, en 8 de mayo de 1924, se han hecho estudios metódicos de la actividad solar, especialmente de la radiación o poder actínico del Sol, usando aparatos modernos de precisión, como los pirheliómetros de Angstrom y de Abbot. Se ha perfeccionado además el servicio de la hora, el cual, gracias a la potente estación radiotelegráfica de Cavite, unida al Observatorio, puede ser utilizada en las costas de China, de Australia y aun de San Francisco, y en los bosques del Canadá a más de 10000 kilómetros de distancia.

Actualmente el Observatorio o *Weather Bureau*, comprende cuatro secciones bajo la dirección general del P. José Algué, y la vicedirección del P. Miguel Selga, S. J., de vasta erudición científica y práctica astronómica adquirida en los grandes observatorios de los Estados Unidos de Norteamérica. De estas secciones, el P. José Coronas dirige la meteorológica; el P. Miguel Saderra Masó, la sísmica y magnética y el P. Juan Comellas la astronómica, y hay bastantes empleados subvencionados por el gobierno. El número de estaciones meteorológicas retribuídas y dependientes del director del Observatorio ascienden a 162, y además cooperan unas 70 como voluntarias. Con tales elementos el Observatorio atiende a todos los variados fenómenos astronómicos, meteorológicos, sísmicos y magnéticos que tienen lugar en un país verdaderamente privilegiado, especialmente para observar los ciclones apenas se forman en el Pacífico y para estudiar los más interesantes y raros fenómenos de la Naturaleza.

Toma también parte en las manifestaciones científicas de carácter mundial, y en todas partes goza de una reputación por demás honrosa a la Misión filipina, a la Provincia de Aragón de la Compañía de Jesús y a España, que hasta ahora ha dado el personal a aquella institución científica, y sobre todo a la Iglesia católica, a cuya difusión consagra sus esfuerzos.

Puede verse el desarrollo del Observatorio de Manila y en particular la lista de sus publicaciones hasta 1915 en la «Historia del Observatorio de Manila» publicada por el P. M. Saderra Masó en aquella fecha, en que se celebró el 50.° aniversario de la fundación de aquel establecimiento científico (1). Para estos últimos años hay que añadir las publicaciones recientes, en particular las del P. Selga.

Roma. *(Continuará).* RICARDO CIRERA, S. J.

(1) En IBÉRICA, vol. IV, n.° 104 pág. 401 y 403, con ocasión de dicho aniversario, se publicó una breve nota ilustrada donde podrán ver los lectores de IBÉRICA reproducidos el edificio del Observatorio de Manila, el barociclonómetro Algué, y los retratos de los PP. Faura y Algué.—*N. de la R.*

DEL CONGRESO DE COIMBRA

RESUMEN DEL DISCURSO INAUGURAL DE LA SECCIÓN DE «ASTRONOMÍA Y FÍSICA DEL GLOBO»

La colaboración íntima en sus trabajos de investigación, condición indispensable del rápido progreso de las ciencias telúricas

...El campo de trabajo de las ciencias que se dedican al estudio de la constitución de nuestro Globo y de los fenómenos que se verifican en sus capas superficiales es único y continuo, por mucho que el hombre se empeñe en dividirlo en distintos compartimientos que, a causa de nuestras limitadas fuerzas intelectuales y de la escasa duración de nuestra vida, confía a otras tantas ciencias, cuyos límites de demarcación obedecen a razones convencionales y arbitrarias, no a diferencias fundamentales que estriben en la esencial diversidad de los fenómenos.

...El progreso de las ciencias telúricas no ha sido

Digitized by Google

más rápido y fecundo por haberse empeñado los hombres en cultivar separadamente sus campos de actividad, cerrando los ojos o no prestando atención profunda a la labor conquistada por sus compañeros.

¿Cuántos descubrimientos, relativos a la constitución interna del Globo y aun de las capas superficiales de la corteza terrestre, que interesan de modo especial a la Geología, no cabe esperar, si nos atenemos a sus fecundas conquistas, del estudio de la propagación de los sismos con aparatos sensibilísimos, que se ha iniciado sólo en estos últimos años, hasta el punto de que la Sismometría de precisión se puede decir que es ciencia del siglo XX?

¿Cuántos progresos no cabe esperar de la Gravimetría moderna, basada en medidas también de precisión extraordinaria, cuyo concepto isostático, afirmado por el cálculo de la Geodesia superior, irradia a todas las demás ciencias telúricas y ofrece amplio sustento a la explicación de los problemas de palpitante actualidad, como el de la orogenia, por no citar más que un caso?

¿Qué diremos también de tantas y tan brillantes investigaciones geofísicas, que al explicarnos las condiciones de rigidez y de distribución de las masas terrestres hacen tambalear a ciertas fugaces teorías geológicas, como la de la contracción terrestre por enfriamiento, tan en boga en tratados admirables y que parece casi arrasada ya por el empuje inexorable de la crítica científica de estos últimos años?

Abrid un tratado de Geología moderna: salvo contadas excepciones, observaréis que no se resumen en él los resultados más recientes de las ciencias geodésicas y geofísicas. Acaso al hablaros del elipsoide terrestre os presentarán las dimensiones obtenidas por Bessel, nada menos que en 1841, como si la Geodesia no hubiera desde entonces dado paso alguno hacia la resolución de su fundamental problema; no hablemos de desviaciones de la vertical, de la reducción de las observaciones gravimétricas, por ejemplo. En su notable trabajo «Die Mediterraneen Kettengebirge in ihrer Beziehung zum Gleichgewichtszustande der Erdrinde» (las cadenas de montañas mediterráneas en relación con el estado de equilibrio de la corteza), Kossmat hace un estudio de aplicación de las anomalías de la gravedad en la superficie terrestre a la génesis de las cadenas mediterráneas, en que trata multitud de cuestiones geodinámicas de palpitante interés, de orden orogénico, y aquí la sola colaboración de la Geodesia o Geofísica y de la Geología realiza el milagro de dar mayor alcance y fecundidad a la investigación. Para este trabajo no se necesita utilizar fórmulas complicadas ni teorías dificilísimas de la Geodesia superior, sino valerse del trazado de las anomalías de la gravedad en el territorio considerado. Sin embargo, Kossmat, en unas notas preliminares, se considera obligado a dar algunas explicaciones de carácter muy elemental acerca de lo que son las distintas anomalías de la gravedad, según la corrección que se aplique al valor observado, y justifica el dar estas sencillísimas nociones diciendo que en los tratados de Geología estas cuestiones gravimétricas se tratan muy a la ligera.

Este ejemplo que se refiere a la Geología se puede repetir con relación a la Geodesia. En los tratados de esta ciencia se observa concisión extrema o supresión completa de las cuestiones geológicas, como si en todo estudio geodésico, en que por hacer la reducción al nivel del mar de la magnitud observada hay que partir de una cierta hipótesis acerca de la distribución de masas en la corteza terrestre, no fuera de importancia suma conocer al detalle lo que la Geología haya podido averiguar acerca de la constitución de los estratos rocosos superficiales.

Casos hay, sin embargo, en que los investigadores se han dado perfecta cuenta de la compenetración de los conocimientos telúricos y han aplicado el principio fecundo de la colaboración de ramas científicas hermanas. En su notable trabajo «Investigations of gravity and isostasy», publicado por el «Coast and Geodetic Survey» de los Estados Unidos en 1917, el eminente geodesta M. William Bowie, dedica un capítulo muy interesante al estudio de las relaciones entre las anomalías de la gravedad y la formación geológica en que está enclavado el lugar de observación. En otro estudio, aun más reciente (1924) y no menos importante, titulado «Isostatic investigations and data for gravity stations in the United States established since 1915», el ilustre geodesta hace un resumen de los resultados obtenidos por las investigaciones isostáticas para probar el alcance extraordinario de esta fecunda teoría, y la compenetración de las consideraciones es tan íntima que no se sabe apreciar cuál es la parte más importante del trabajo, si la geodésica, la geofísica o la geológica.

Afortunadamente, las modernas organizaciones científicas tienen muy en cuenta la necesidad de esta colaboración de las ciencias telúricas, y ahí está, para no citar más que un ejemplo, la Unión Geodésica y Geofísica Internacional, en que funcionan las secciones de Geodesia, Sismología, Meteorología, Magnetismo terrestre, Oceanografía física, Vulcanología e Hidrología continental, cuyas dos asambleas generales, la celebrada en Roma en mayo de 1922 y la segunda en Madrid en octubre último, han sido dos éxitos rotundos por la importancia de las cuestiones científicas debatidas y de las resoluciones adoptadas.

En Roma hubo peligro de que, recordando antiguos precedentes, se quisiera separar la Geodesia de la Geofísica, y una voz elocuente y autorizada, la del sismólogo italiano señor Rizzo, se alzó en defensa de la unión de esas dos importantes ciencias telúricas.

El eminente sismólogo puso de manifiesto, que si en el campo de la Geodesia clásica podría no encontrarse gran relación con las cuestiones geofísicas, aunque en realidad el concurso de la Meteorología resulta indispensable en el estudio de la refracción atmosférica, y el de la Oceanografía en la determinación del nivel medio de los mares, el caso es muy distinto cuando se entra en el campo de investigaciones de la Geodesia moderna.

Aun en su problema fundamental de la figura de la Tierra, el teorema de Stokes, al aplicar las medidas de la gravedad a la determinación de la superficie del geoide, requiere, como es sabido, que el cuerpo que se considera esté limitado por una superficie de nivel. La de los mares cumple bastante bien con esta condición; pero la superficie física en la tierra firme, dista mucho de satisfacer a ella, y esto obliga, como es natural, a referir las medidas de la intensidad de la gravedad al nivel del mar, o sea a corregirlas del efecto debido a la acción atractiva de los estratos que están por encima del nivel del mar, y como las correcciones topográficas, debidas a la acción de estas masas visibles, no hacen desaparecer las anomalías gravíficas observadas realmente, ni las desviaciones de la vertical (en estas últimas se da el caso curioso de que las correcciones topográficas son bastante mayores que las desviaciones observadas), el geodesta se ve obligado, mal que le pese, a estudiar la acción de las masas profundas de la corteza terrestre, o sea, que necesita conocer la distribución de estas masas, las superficies de discontinuidad y el espesor de la capa isostática.

De modo, que la Geodesia ha de tener en cuenta las propiedades y constitución de las capas situadas a unos 100 km. de profundidad por debajo del nivel del mar, cuando las investigaciones geológicas

Digitized by Google

se contraen a profundidas mucho menores, y esto, fijaos bien, no es para las cuestiones del amplio campo de la Geodesia de Buchwaldt, sino modestamente para resolver su primer problema: el de la determinación de la figura de la Tierra. Los que creen que la Geodesia no debe ocuparse en la distribución de las masas subterráneas condenan esta ciencia a impotencia absoluta, ya que le quitan los medios de resolver su problema fundamental: el de la figura de la Tierra.

Para procurarse esos datos indispensables de la distribución interior de masas, la Geodesia se vale de las medidas del péndulo, de la balanza de torsión, del magnetómetro, del sismógrafo. ¿Quién podría, pues, separar las investigaciones magnéticas y sísmicas de las puramente geodésicas?

En otras cuestiones los lazos de unión de la Geodesia y de la Geofísica son aún más íntimos. Para no tratar más que un caso citaremos el de los movimientos periódicos del suelo, debidos a la variable atracción lunisolar, a la variación de carga de las mareas oceánicas o a las causas meteorológicas. Al estudiar estos interesantes fenómenos no se sabe en qué campo despliega su actividad el investigador. ¿Son trabajos puramente geodésicos, en cuanto se estudian desviaciones de la vertical, o sismológicos, puesto que se emplean en estas observaciones los mismos tipos de aparatos destinados al registro de los sismos lejanos? ¿Son trabajos puramente meteorológicos, ya que influyen en ellos las circunstancias atmosféricas, o bien oceanográficos, si se atribuyen a la acción de las mareas? ¿Cabe estudiar separadamente esos misteriosos fenómenos, desesperación del sismólogo (porque bien a menudo le ahogan en las gráficas el principio de los telesismos), cuando sus causas son en muchos casos desconocidas, y hasta se ignora si su origen es astronómico, meteorológico o telúrico?

...La importancia de los estudios geofísicos se va acentuando de tal modo que, no contenta de investigar los fenómenos físicos de nuestro planeta en un alto interés puro y teórico, la Geofísica ha desbordado este campo y ha entrado en el práctico y positivo de las aplicaciones, constituyendo la Geofísica técnica o aplicada.

La evolución es tan rápida e interesante que parece oportuno dedicarle algunas palabras, para apreciar el alcance de las nuevas investigaciones y poner estos problemas en relación con los de la Geofísica pura, por una parte, y los de la Geología práctica, por otra.

Hasta hace poco la Geofísica pura se ha ocupado de la distribución en el Globo y en su capa atmosférica de las propiedades físicas y de estudiar, en sus grandes relaciones, los fenómenos a que da lugar dicha distribución, elaborando y sometiendo a examen crítico los principios de la investigación y la aplicación a los problemas que ofrece la Tierra en conjunto, o en sus diversas partes, como elementos constitutivos del Globo.

La Geofísica aplicada o técnica se vale de dichos principios, teorías y observaciones y los aplica a las cuestiones prácticas de minería, construcciones hidráulicas, etc. De la distribución de las propiedades físicas en el Globo deduce los rasgos distintivos que interesan al problema propuesto. En lugar de valerse de los mismos fenómenos naturales, provoca perturbaciones artificiales en el estado de equilibrio elástico, eléctrico, etc., de las capas superficiales de la corteza y deduce de las condiciones observadas, tanto en la distribución como en la propagación de las ondas provocadas, la estructura del subsuelo, base indiscutible de los problemas prácticos que se propone.

Como es sabido, la sensibilísima balanza de torsión da en cada punto la variación de la gravedad en función de sus coordenadas. Sus medidas combinadas con algunas determinaciones pendulares, permiten formar idea de la distribución de las masas subterráneas. Como la acción atractiva es directamente proporcional a las masas e inversamente al cuadrado de la distancia, dedúcese que la perturbación en la distribución local de la gravedad se hará tanto más perceptible cuanto mayor sea la masa, cuya densidad difiere notablemente de las masas circundantes, y cuanto más próxima esté a la superficie terrestre. Si se conocen los rasgos tectónicos de la zona explorada y la densidad de las rocas que integran las capas del subsuelo, se podrá en los casos de sencilla estructura fijar la posición de las superficies que separan los estratos de distinta densidad. Este procedimiento ha sido aplicado con éxito en la Alemania septentrional para localizar los yacimientos salinos, pues allí las capas de sal son más ligeras que las formaciones más recientes en que aparecen intercaladas.

El estudio del campo magnético se ha aplicado también en la exploración del subsuelo, y conocido es, por ejemplo, el método magnetométrico de que se valen en Suecia para localizar las masas ferruginosas magnéticas. Schuh se ha valido del trazado de las isanómalas de la intensidad magnética en el caso de formaciones sedimentarias, y eligiendo una zona de sencill aestructura tectónica en el SW de Mecklemburgo, ha podido fijar con precisión matemática los límites de yacimientos salinos, conocidos por la exploración, e indicar la posición de otros en zonas inmediatas donde no se habían hecho aún sondeos.

Como es sabido, las rocas contienen en ínfima proporción sustancias radioactivas, cuyas radiaciones ionizan los gases que encuentran en su emisión y los hacen conductores. Por el grado de esta conductividad o por la absorción adecuada de las radiaciones puede deducirse cuál es la sustancia emisora.

Como las sustancias radioactivas pasan a las formaciones detríticas, y es un hecho experimental que por encima de las fallas y de los afloramientos de ciertos filones, a causa de los cambios de posición o inversiones de las sustancias principales o de sus productos de descomposición, se observa un aumento de la emisión radioactiva, resulta que por la medida de ésta puede localizarse perfectamente el accidente tectónico o el yacimiento metalífero.

La acción de la intemperie y de las aguas superficiales produce en las capas superiores de ciertos criaderos metálicos alteraciones químicas con relación a las partes no atacadas, lo que origina fuerzas electromotrices. En las inmediaciones de tales criaderos se observa una distribución especial del potencial propio, que acusa un máximo por encima de aquéllos, de modo que si en la región explorada se mide la diferencia de potencial eléctrico de un gran número de puntos con relación a uno elegido previamente, por la distribución que ofrezca en la superficie del suelo se puede deducir la posición del criadero.

Como el proceso electrogénico está ligado a un gran número de reacciones químicas, resulta que este procedimiento puede aplicarse no sólo en la busca de masas metálicas, piritas de hierro o cupríferas, etc., sino en un campo más amplio, en todos aquellos casos, por ejemplo, producción de fallas, en que la alteración de las rocas dé lugar a reacciones químicas.

El estudio de la transmisión, por las capas del suelo, de una corriente eléctrica, puede dar útiles pormenores acerca de la estructura del subsuelo, ya que dicha transmisión ha de estar supeditada a las condiciones de conductividad de los estratos atravesados, que varían entre límites muy amplios, desde las masas metálicas, muy buenas conductoras, las rocas muy húmedas, que lo son menos, y, por último, los estratos superficiales de los desiertos y los yacimientos salinos, cuya conductividad es prácticamente nula.

Digitized by Google

Las corrientes eléctricas se hacen pasar por el suelo valiéndose de reóstatos de gran superficie, bien sea por comunicación directa, por inducción o por influencia. Si la constitución del subsuelo fuera homogénea, la distribución en él de la corriente dependería, únicamente de la posición de los eléctrodos. En el caso de una estructura heterogénea, que es el que interesa en las aplicaciones, hay que elegir la posición de modo que influya de manera característica en la distribución normal. Por ejemplo, en el caso de un filón o vena metalífera, los eléctrodos, de superficie alargada, se dispondrán normalmente a su dirección y las líneas de fuerza del campo eléctrico se concentrarán a lo largo del filón. Si se conociera un extremo de éste, en él se colocaría uno de los eléctrodos, y los otros se dispondrían, en posición simétrica, en un círculo que tenga por centro el punto que se busca. El estudio de la distribución del campo eléctrico en la zona explorada puede hacerse atendiendo a las líneas de fuerza o bien a las superficies equipotenciales.

El empleo de las medidas eléctricas tiene un campo extenso de aplicaciones. Los filones o masas metálicas pueden descubrirse con su auxilio aunque se encuentren a profundidades considerables. Las observaciones del campo pueden en este caso complementarse con otras hechas en el laboratorio. Para ello se disponen grandes recipientes, como de un metro cúbico, en donde se colocan modelos de cuerpos conductores o de sustancias aisladoras, con arreglo al caso típico que se vaya a estudiar, del que se tendrán algunos datos por los reconocimientos geológicos, y hecho esto se estudia experimentalmente la distribución del campo eléctrico, viendo la influencia que ejerce la posición y profundidad de los eléctrodos punctiformes, dirección y buzamiento de los estratos que forman el modelo que se quiere utilizar, etc. Del resultado de este análisis experimental se pueden sacar conclusiones interesantes que sirvan de norma o guía a los reconocimientos y observaciones que se han de efectuar en el terreno.

De modo opuesto a las masas o filones metálicos actúan las sustancias malas conductoras, como aceites minerales y productos análogos, que acusan en el suelo, por encima o en torno de ellas, un apretamiento de las líneas equipotenciales. En ambos casos las observaciones efectuadas en la superficie del suelo pueden complementarse con las obtenidas en los sondeos, pozos y galerías de minas. La distribución de la tensión eléctrica, tanto en los puntos superficiales como en los de los pozos y galerías cercanas a la región explorada, da una imagen precisa de las condiciones de conductividad de las capas subterráneas, que sirve de guía segura en la interpretación de la estructura geológica, y este procedimiento alcanza importancia extraordinaria en los yacimientos petrolíferos.

En lugar de la transmisión de las corrientes se puede emplear la propagación de las ondas eléctricas como medio de descubrir la estructura geológica subterránea; sólo que en este caso las condiciones del medio de propagación son opuestas, es decir, que las ondas exigen sustancias no conductoras.

Como instrumentos de producción de ondas eléctricas se utilizan los mismos aparatos de la telegrafía sin hilo, ajustados, sin embargo, a las condiciones de los pozos y galerías de minas.

El empleo práctico de este procedimiento está limitado a los yacimientos salinos y a los estratos de las regiones desérticas, en que la sequedad extremada permite la propagación de las ondas. En este caso el problema principal estriba en la separación de una masa muy mala conductora, como es la de la sal, y otra buena conductora, por ejemplo, la capa freática, etc. Si en una mina de sales potásicas se reciben directamente las ondas eléctricas emitidas por otra, esto da la seguridad de la existencia entre ambas de una masa de sal interpuesta.

Otro curioso procedimiento de investigación es el estudio de las oscilaciones propias de una antena colocada en un pozo de mina. La capacidad de la antena depende de la constante dieléctrica del medio circundante, y las masas conductoras situadas en su torno amortiguan las oscilaciones que se producen en la antena. Si la vamos alargando o acortando sucesivamente se podrán estudiar las variaciones que el medio produce en las oscilaciones provocadas en el pozo y localizar las capas de sales distintas, las masas de agua, etc., que estén próximas al pozo.

Un procedimiento de investigación de gran interés es el estudio de la propagación de las ondas elásticas por las capas superficiales de la corteza, pues, gracias al gran material de observación acumulado en las estaciones sismológicas y a las numerosas investigaciones que a él se han dedicado, se tienen resultados de gran precisión. Además, ofrece la ventaja de poderse utilizar la medida de la velocidad de propagación de las ondas sísmicas, que es en este caso sólo de algunos kilómetros por segundo. Para ello se emplean tipos de aparatos análogos a los del registro de los sismos próximos, que dan la amplitud de las dos componentes horizontales y la de la vertical, el ángulo de emergencia, velocidad de propagación, etc. Es necesario que los tres aparatos funcionen con las mismas constantes, para que la amplificación del movimiento sea la misma en todos ellos. En lugar de utilizar los sismos se producen perturbaciones artificiales del suelo por medio de explosiones o caída de masas pesadas desde gran altura.

La propagación del movimiento sísmico, o de la perturbación artificial, depende de las condiciones elásticas del medio atravesado. Si la constitución del subsuelo fuera perfectamente homogénea, el rayo sísmico iría en línea recta. Al ser el medio heterogéneo la trayectoria es curvilínea y determinada por la condición braquistocrónica. En las rocas compactas la velocidad de propagación es mayor que en las sueltas y, además, la dirección del rayo sísmico influye también, pues en los terrenos sedimentarios la propagación no es la misma en la dirección de los estratos que en la transversal a ellos.

Un ejemplo del empleo de este método sísmico ofrece el caso de un lecho de terreno suelto que descansa sobre un banco de roca compacta. Se puede determinar fácilmente la profundidad del primero produciendo en un punto del suelo una perturbación, por ejemplo, mediante una explosión, siempre en las mismas condiciones, y registrando el movimiento provocado en una serie de puntos a distancia cada vez mayor del foco de la perturbación. Mientras el lugar donde se registra el movimiento del suelo esté a corta distancia del foco, el rayo sísmico atravesará la capa superior de terreno suelto y el tiempo que tarde en llegar a la estación registradora dependerá de la velocidad de propagación que corresponde a las condiciones elásticas y densidad de la materia en dicho lecho. A medida que nos separemos del foco, la trayectoria irá alcanzando mayores profundidades, llegará un momento en que será tangente a la superficie de separación de los dos estratos, y después irá penetrando cada vez más en el inferior, de roca compacta. Como en éste la velocidad de propagación es bastante mayor, si de los sismogramas registrados en los distintos puntos deducimos la velocidad del movimiento sísmico, se observará que ésta permanece al principio constante, mientras el rayo sísmico sólo atraviesa la capa superior del terreno, aumentará desde la distancia que corresponda a la trayectoria

Digitized by Google

tangente a la superficie de separación de los dos estratos, y desde ese momento el crecimiento de la velocidad se irá haciendo cada vez más acentuado. Si por las condiciones geológicas de la región explorada, en que se presenta tan sencilla estructura, conocemos la clase de formación que corresponde a los dos estratos y podemos determinar la velocidad de propagación del sonido en ellos, el conocimiento de la distancia epicentral a que empieza el aumento mencionado de velocidad de propagación del movimiento sísmico nos dará la profundidad de la superficie de separación de los dos estratos. Hemos tratado un caso sencillísimo de investigación sísmica, basada en la velocidad de propagación del movimiento; claro está que hay otros procedimientos, que no detallamos, por la obligada concisión de este discurso, y en que se aprovechan otras magnitudes que se deducen del cálculo de los sismogramas, como son las amplitudes del movimiento, la aceleración máxima de las partículas del suelo, el ángulo de emergencia, etc.

El método sismométrico encuentra su principal aplicación cuando se trata de problemas que estriban en determinar superficies extensas de separación de bancos de gran potencia, cuyas propiedades físicas difieren bastante para que den lugar a condiciones muy distintas de densidad y elasticidad en los dos medios por donde ha de propagarse el movimiento sísmico artificial que provocamos por medio de explosiones o caída de masas pesadas.

Acabamos de ver que la Geofísica aplicada saca partido de las condiciones gravíficas, magnéticas, eléctricas y elásticas de los materiales que integran los estratos superiores de la corteza terrestre para deducir de la distribución y propagación en ellos de las perturbaciones naturales o artificiales la situación de las masas subterráneas y la estructura geológica del subsuelo. Mas no se crea que el empleo aislado de cada uno de los métodos que se fundan en dichas propiedades de la materia sea un procedimiento especial de investigación para cada clase de problemas que puedan presentarse. La Geofísica es, ante todo, una ciencia de colaboración, y la resolución de cada caso particular, busca de filones, de yacimientos salinos, masas petrolíferas, etc., exige la aplicación simultánea y combinada de varios de los procedimientos enumerados. En ciertos problemas el empezar la investigación efectuando las medidas que corresponden a las diversas propiedades gravíficas, magnéticas, eléctricas y elásticas da el medio más rápido y seguro de localizar el accidente tectónico o el yacimiento buscado.

Este principio de colaboración es tan esencial que trasciende del campo de la Geofísica al de la Geología práctica. La mayor parte de los problemas confiados hoy a la Geofísica aplicada se refieren a la minería, abastecimiento de aguas, construcciones hidráulicas, etc., es decir, son del campo de la Geología práctica.

A pesar de los progresos rápidos efectuados en estos últimos años por la Geofísica aplicada, ciencia que acaba de constituirse, la estructura geológica del subsuelo es casi siempre tan complicada, que las masas perturbadoras influyen de intrincado modo, contrarrestando en parte sus mutuos efectos, lo que obliga a considerar problemas fáciles en que la estructura geológica no sea complicada. Como base, sin la cual el geofísico no podría iniciar sus trabajos, se requiere que en la zona donde se plantee el problema se haya hecho un reconocimiento geológico que guíe al geofísico en la investigación. Sería inútil proponer al geofísico la localización de una falla o la busca de un yacimiento salino, por ejemplo, en una zona donde por el conocimiento de su tectónica se sabe que tal accidente o yacimiento no puede presentarse. En estas condiciones, la labor del geólogo ha de preceder a la del geofísico para servirle de guía, tan preciada como indispensable. La Geología prestará primero sus datos a la Geofísica aplicada para que ésta pueda empezar sus observaciones de suma precisión y facilitar después a su compañera los resultados que dan la clave del problema. Y en esta investigación geofísica la consulta al geólogo será precisa en muchos casos, pues al comenzar las observaciones con un plan general trazado en virtud de las condiciones tectónicas de la zona explorada, como el geólogo da como probables ciertos espesores de los estratos, la continuación de éstos en las masas invisibles del subsuelo, que no han sido accesibles a su reconocimiento, una dislocación inesperada puede dar al traste con esta presumida estructura del subsuelo por fallar entonces el principio de continuidad y analogía de que el geólogo se ha servido para juzgar de lo que no podía ver en su reconocimiento, y en estas condiciones, cuando las medidas geofísicas den pormenores de distribución de las propiedades físicas que no se esperaban y que podrían desorientar y aun desconcertar al geofísico, impidiéndole la continuación rápida y eficaz de sus trabajos, el geólogo, en vista de las circunstancias que parecen cambiar la naturaleza de la cuestión, procederá a contrastarlas con nuevos reconocimientos para llegar a otra interpretación de las condiciones tectónicas, que servirá de base al plan que haya de seguirse en la ulterior investigación geofísica. En tales condiciones el trabajo de la Geofísica aplicada, aparece intercalado en el del geólogo, y sólo una íntima colaboración permitirá llegar a una rápida, eficaz y económica solución de los problemas propuestos, ya que en igual medida contribuyen las dos ciencias afines.

A grandes rasgos hemos expuesto la íntima relación que existe en las investigaciones de las ciencias telúricas, cuyos campos de trabajo, lejos de aparecer separados unos de otros, en compartimientos autónomos, se compenetran de tal modo que es difícil saber en muchas cuestiones cuáles son los límites que demarcan la acción particular de cada ciencia. El único medio eficaz de que las telúricas progresen rápidamente es que los distintos investigadores no pierdan el tacto de codos que ha de llevarles a la cumplida explicación de los enigmas que a cada instante les ofrece el Globo; que se comuniquen mutuamente los trabajos, para no caer en la solución unilateral y fragmentaria que da lugar a concepciones falsas y trae consigo la esterilidad a que están condenadas tantas y tan brillantes investigaciones.

VICENTE INGLADA ORS,
Tte. Coronel de E. M., Ingeniero Geógrafo
Profesor de Astronomía
Madrid. y Geodesia en la E. S. de Guerra.

SUMARIO.—Exposición de fotografías de nubes.—Monumento a don Blas Lázaro e Ibiza ◙ Perú. Congreso científico ◙ La copa Gordon Bennet de esféricos, *J. de La Llave.*—III Congreso de Medicina y Farmacia militares ◙ Las obras de urbanización de la plaza de Cataluña, *F. Folguera.*—Principales observatorios de la Compañía de Jesús en las Misiones, *R. Cirera, S. J.*—La colaboración íntima en sus trabajos, condición indispensable del rápido progreso de las ciencias telúricas, *V. Inglada Ors*

Digitized by Google

IBERICA

EL PROGRESO DE LAS CIENCIAS Y DE SUS APLICACIONES

REVISTA SEMANAL

DIRECCION Y ADMINISTRACION: APARTADO 9 • TORTOSA

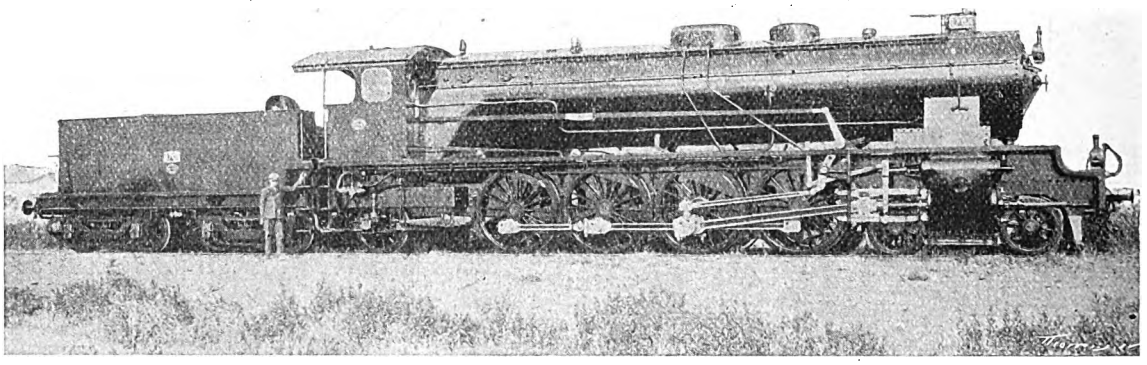
AÑO XII. TOMO 2.° 18 JULIO 1925 VOL. XXIV. N.° 587

Recuerdos de la visita a Coimbra durante la celebración del Congreso para el progreso de las Ciencias

I. Iglesia de San Antonio dos Olivaes - II. Patio de la Universidad, con la torre del reloj - III. Vista de conjunto del Palace Hotel de Bussaco - IV. Patio y claustro de Santa Cruz - V. La *Sé Nova* - VI. Claustro del antiguo monasterio de Santa Clara

(Véase el art. de la pág. 56)

Digitized by Google



Locomotora de la serie 1700 construída por la «Maquinista Terrestre y Marítima» para M. Z. A.

Crónica hispanoamericana

España

Locomotoras de la serie 1700 M. Z. A.—La compañía de ferrocarriles de M. Z. A. empezó a encargar locomotoras de gran potencia a la industria española, y fué la Maquinista Terrestre y Marítima de Barcelona la que primero ha demostrado que estamos capacitados en España para tales construcciones.

Con la entrega a M. Z. A. de las 50 locomotoras de la serie 1400 (IBÉRICA, vol. XIV, n.° 350, pág. 258), se vió prácticamente que la construcción en grande escala era posible, y con los servicios espléndidos que las mismas han realizado en toda clase de trenes, se ha probado que podíamos fiar en sus resultados, y por lo tanto, afirmar que es un hecho la producción nacional en cantidad y en calidad.

Posteriormente a la serie dicha, se construyó otra de 25 locomotoras 1600, de las cuales tienen conocimiento los lectores de IBÉRICA por una nota que se publicó en el vol. XXI, n.° 529, pág. 322, y unas referencias accidentales que a las mismas se hacía en el vol. XX, n.° 490, pág. 105 y n.° 491, pág. 118. Se trata de un tipo potente de *locomotora ténder*, adecuado para los servicios regionales que con tanta solicitud atiende M. Z. A. en su red catalana.

El servicio de los grandes expresos Madrid-Barcelona y Madrid-Sevilla, se hace en trayectos accidentados y muchos de ellos en vía única, lo cual implica para las locomotoras que remolcan los citados trenes, el sujetarse a las tres condiciones siguientes:

1.° Tener suficiente potencia para desarrollar durante bastante tiempo un esfuerzo elevado; 2.° un esfuerzo considerable que permita el remolque de trenes pesados en rampas de 15 a 20 $^0/_{00}$; y 3.° reunir las condiciones necesarias para que puedan alcanzarse grandes velocidades en las rasantes horizontales.

Las máquinas 1400, citadas anteriormente, cumplen muy bien con las dos primeras condiciones por cuanto han remolcado trenes de 600 ton. en rampas de 15 $^0/_{00}$ y de más de 20 km. de longitud; la tercera condición no la cumplen tan bien, y es casi natural que así sea, a causa de su diámetro relativamente pequeño en las ruedas motoras y acopladas (son de 1'60 m.).

El inconveniente que representa para la velocidad el poco diámetro de las ruedas no se produce por dificultades orgánicas (pues ya son conocidas las velocidades a que giran las turbinas) sino a causa de los elevados esfuerzos de inercia que se presentan en las piezas con movimiento rectilíneo-alternativo, cuando éste es muy rápido y no se han contrarrestado aquéllos. No es prudente pasar de las cinco vueltas de rueda por segundo en estos casos ni conveniente el llegar a 4'5 que representa una velocidad de 80 kilómetros por hora para las locomotoras que tengan 1'60 m. de diámetro en sus ruedas motoras.

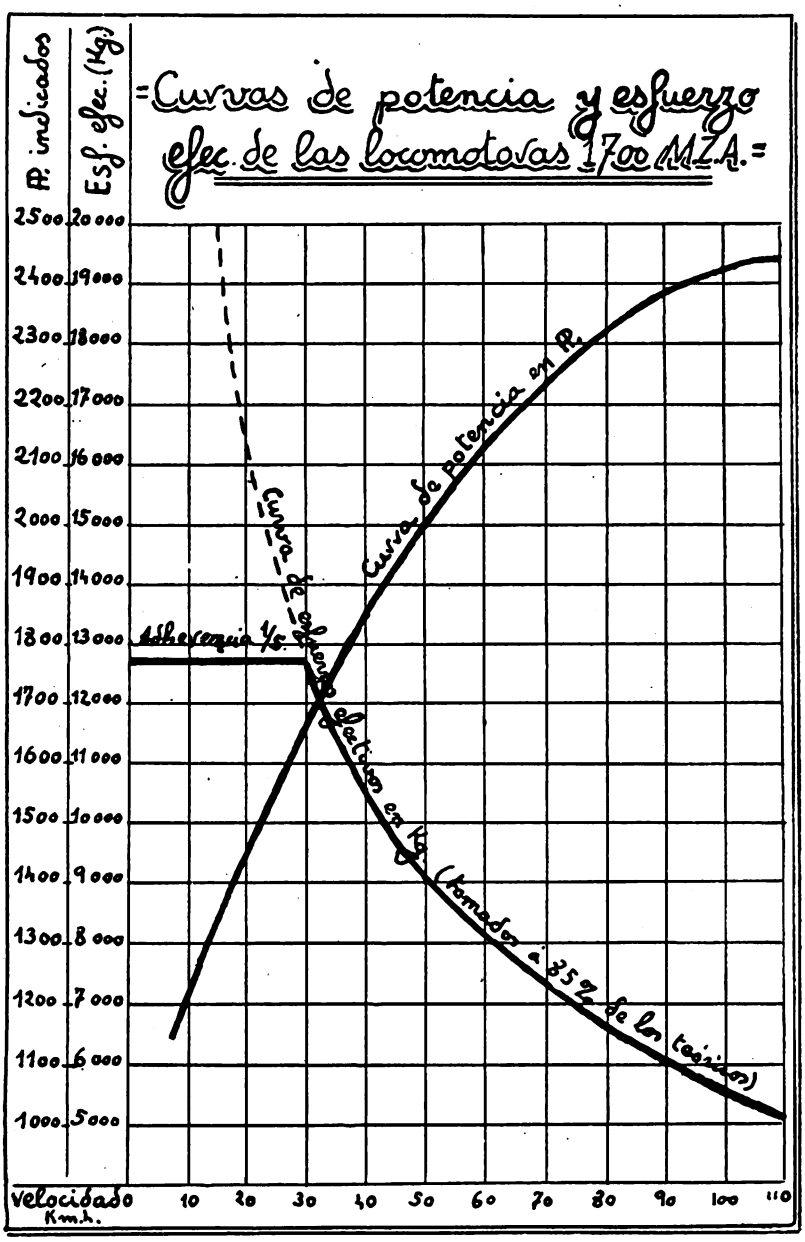
Las máquinas 1700, de las cuales ha sido entregada la primera de la serie, el 29-VI-1925, la ha estudiado M. Z. A. con vistas al servicio de expresos. Para responder a la tercera condición señalada anteriormente, se ha previsto un diámetro de ruedas motoras de 1'75 m.; las otras dos condiciones las llenaba ya el mecanismo y caldera de las 1400, pero como que es ley constante en ferrocarriles, que el tráfico crece con las mayores facilidades, se ha proyectado la 1700, que al ser construída por la Maquinista Terrestre y Marítima de Barcelona, se ha creado la locomotora más potente de España (2440 P) cuyas características son las siguientes:

Diámetro de las ruedas motoras y acopladas	1'75	m.
» » » » bogie de la máquina y ténder	0'97	»
» » » » del bisel	1'15	»
» interior de los cilindros	0'62	»
Carrera de los pistones	0'71	»
Diámetro interior de la caldera	1'80	»
Longitud de tubos entre placas tubulares	5'79	»
Diámetro exterior de los tubos de humo	0'13 y 0'05	»
Núm. de tubos de gran diámetro para recalentadores	34	
» » » » pequeño diámetro	164	
Superficie de hogar	19'20	m.²
» interior de tubos de humo	211'60	»
» recalentador	90'00	»
» total de calefacción	320'80	»
» de rejilla (3 m. de largo y ancho variable desde 1'10 m. a 1'90 m.)	4'96	»
Timbre de la caldera	14	kg.
Esfuerzo de adherencia $^1/_5$	12800	»
» » los cilindros (en la llanta) 0'65 $\frac{P\,d^2\,l}{D}$	14407	»
Capacidad de agua del ténder	25	m.³
Carga normal del combustible (variable en parte)	6000	kg.
Peso adherente	64000	»
» máquina en vacío	91500	»
» » » servicio	102000	»
» ténder en vacío	24820	»
» » » servicio	55800	»
» total máquina y ténder en servicio	158	ton.

En el gráfico de la pág. siguiente puede verse también la curva de potencia en función de la velocidad,

Digitized by Google

y asimismo la de los esfuerzos que prácticamente podrá desarrollar y de la que habrá que restar los correspondientes al remolque de la misma máquina con su ténder para tener los que podría señalar continuamente un dinamómetro colocado en el gancho de tracción. Las curvas de este gráfico, en especial las de potencias, pueden compararse con las que se ven en el volumen XX, n.° 501, pág. 285 de IBÉRICA, las que corresponden al tipo 1400 de M. Z. A. y al «Mastodonte» del Norte (las curvas de esfuerzo deben reducirse del 15 % para que sean directamente comparables con la que se ha trazado para la 1700).



Como característica especial de las nuevas máquinas está la forma de su hogar, que no puede *desbordar* por sobre las ruedas motoras a causa de tener 1'75 m. de diámetro; por su parte delantera baja es más estrecho que en el resto y se mete por entre las dos ruedas del cuarto eje acoplado, se ensancha luego hacia atrás y hacia arriba para alcanzar las dimensiones corrientes de los hogares *desbordantes* actuales. Las placas laterales del cajón de fuego y las de su envoltura tienen, pues, una forma especial alabeada que no es caprichosa sino obligada por las circunstancias indicadas.

Al enganche de máquina y ténder se le ha dado una disposición que, si no resuelve por sí sola un movimiento de retroceso que pueda presentar una máquina con sólo dos pesados pistones, lo aminora al hacer que actúe como una sola masa, la de la máquina y la del ténder. Si queremos que la de este último venga a sumarse a la propia de la máquina, es preciso que las liguemos del modo más sólido posible, pero sin olvidar la suficiente movilidad transversal de una, respecto a la otra, para que la locomotora y su ténder puedan circular con facilidad por las curvas y agujas que tiene la vía.

El de la 1700 es un enganche de barra fija, pero con sus extremos articulados a gran superficie de contacto; a los lados de la barra fija, actúan dos topes con resorte espiral independiente, cuya finalidad es introducir frotamientos al desplazamiento transversal de máquina y ténder para que éste sea posible pero con resistencia, y luego permitir el retroceso de la locomotora empujando material. Los resortes espirales tienen la gran ventaja de que se bloquean antes de que su flecha haya pasado el límite de elasticidad.

Los demás detalles son iguales a los de otras máquinas ya construídas y en servicio. Como definición del tipo de las 1700 diremos en resumen que: Es una locomotora con dos cilindros exteriores en los que trabaja vapor recalentado que actúa por simple expansión a una presión máxima de 14 kg.; tiene un carro delantero, cuatro ejes motores acoplados y un bisel posterior; corresponde, pues, al tipo *Montaña* y resultará adecuada para los grandes expresos peninsulares, dadas sus características ya detalladas.

Digitized by Google

Sólo nos resta el felicitarnos todos por el acierto del personal directivo de M. Z. A. al proyectar sus locomotoras, por el buen criterio que supone el querer favorecer, sin perjuicio propio, la industria nacional, y por los éxitos alcanzados por la Maquinista Terrestre y Marítima de Barcelona en muchas de sus obras y en especial en la construcción de locomotoras.—JOSÉ PRATS TOMÁS, Ingeniero.

Inauguración de una sala de Terapéutica en Barcelona.—El día 17 de junio se inauguró en el Hospital Clínico de Barcelona, una sala de Terapéutica física y ampliación del Laboratorio Roentgen, que dirige el profesor de la Facultad de Medicina doctor don Vicente Carulla.

Esta nueva sala se halla magníficamente instalada en la parte superior de uno de los pabellones del Hospital. Posee este departamento, además de un servicio completo de electroterapia y diatermia, un magnífico servicio de roentgenoterapia con cinco grandes instalaciones para cualquiera de las aplicaciones de roentgenoterapia profunda, un aparato *Multivolt* y otro *gran inductor* de la casa Siemens; un *symetrie* y un *neo-symetrie* de la casa Reiniger, y una instalación Gaiffe. Con estos cinco aparatos pueden funcionar a la vez ocho tubos de rayos X, y pueden tratarse simultáneamente ocho cancerosos.

Todos estos aparatos, con otros modelos modernos de precisión y medidas se encuentran adecuadamente instalados en habitaciones tapizadas de plomo, para aislar de la peligrosa acción de los rayos X a los médicos y manipuladores.

Este departamento tiene también a su cargo el medio gramo de sales de radio que posee el Hospital Clínico, cantidad muy importante, ya que existen instituciones especializadas en el tratamiento del cáncer, que sólo poseen cuarenta o cincuenta miligramos.

El año pasado se trataron en el departamento 1350 enfermos, entre ellos 320 cancerosos, y ahora se podrá seguramente doblar esta cifra.

Concurso de difusión científica.—La Sociedad astronómica de España y América, abre un concurso de propaganda astronómica y difusión científica entre los aficionados y autores noveles, de artículos sobre Astronomía, Geofísica y ciencias afines.

Se establecen dos premios anuales, uno de 100 pesetas y otro de 50, durante un período de ensayo de tres años, al mejor artículo de propaganda elemental de Astronomía o ciencias afines, publicado en cualquiera de los años 1925, 1926 y 1927, en algún boletín, revista o diario, siendo preferible, en igualdad de circunstancias, el trabajo que mayor difusión haya alcanzado. No podrán tomar parte en el concurso los socios que pertenezcan o hayan pertenecido a la junta directiva de la Sociedad astronómica, así como tampoco los profesionales de las ciencias objeto del concurso. Los trabajos, deben enviarse al secretario de la Sociedad (Plaza de Medinaceli, 6, pral., Barcelona).

América

Bolivia.—*Desarrollo de los transportes fluviales.*—Desde algún tiempo a esta parte han mejorado notablemente las comunicaciones y los transportes fluviales en varias extensas comarcas de la república de Bolivia. Los departamentos de El Beni y Santa Cruz, que con el territorio de Colonias suman un área de 650000 km.², se hallan en comunicación con otras comarcas de Bolivia y con el exterior por medio de un sistema de ríos navegables.

Todo el territorio se halla cubierto por una red de vías fluviales, que en conjunto tienen una longitud de cerca de 20000 kilómetros, y continuamente van aumentando las facilidades de transporte por esos ríos, de tal modo que son navegables por buques de vapor, corrientes de agua por las que sólo podían pasar, hasta hace poco, lanchas y almadías, de lo cual resulta un notable aumento de explotación del caucho, maderas, etc., de aquellas comarcas.

Entre los ríos principales se cuentan el Itenez, con un curso de 1700 kilómetros; el Beni, de 1600 km.; el Mamoré, de 1300 km., y el Madre de Dios, de 1200 km. Todos ellos desembocan en el río brasileño Madeira, uno de los más importantes afluentes del Amazonas, y ello hace que se desarrolle un importante tráfico entre las bajas comarcas de Bolivia y Europa, por el puerto de Pará, en la desembocadura del Amazonas.

Para una nación interior, como Bolivia, es una ventaja inmensa poseer esa red tan extensa de vías navegables, por las cuales puede comunicar con el mar. Las comarcas del N y NE de Bolivia están servidas por los ríos que dependen del sistema del Amazonas, mientras que las regiones del S y SE, en una extensión de más de 250000 km.² lo están por el río Paraguay, navegable en unos 180 km., hasta El Plata en Buenos Aires. Las facilidades de transporte por este río, han producido recientemente resultados muy beneficiosos en los importantes departamentos agrícolas de Chuquisaca y Tarija.

Esta mejora en los transportes fluviales, a la vez que la extensión de la red ferroviaria, no pueden menos de contribuir a la prosperidad de vastos territorios y al engrandecimiento de la nación en general, cuyos productos tendrán más rápida salida.

Colombia.—*Aviación nacional.*—Ya hemos dicho en IBÉRICA (vol. XX, n.° 502, pág. 293) que la Compañía colombo-alemana de transportes aéreos tiene establecidas dos líneas principales, que son Barranquilla-Girardot y Girardot-Neiva, servidas por seis aparatos Junker. De estas líneas se derivan otras de gran importancia: Puerto Wilches-Bucaramanga y Medellín-Cali, que son atendidas, la primera por un aparato marca Dormier, y la segunda por otro Junker.

La travesía de Barranquilla a Girardot se hace actualmente en siete horas, con escala en el Banco y Magangué alternativamente, y en Barrancabermeja y Puerto Berrio en todos los viajes.

Digitized by Google

Crónica general

Nueva teoría sobre la forma y ruido del relámpago (1).—Después de publicadas las tres notas anriores, recibimos carta de M. Mathias autorizándonos para la publicación de parte de una nota suya posterior, que contiene su manera actual de ver el asunto. La nota había sido ya enviada a don Blas Cabrera para los «Anales de la Soc. Española de Fís. y Química», donde apareció (tomo XXIII, pág. 33) traducida por el señor Palacios, y cuyos últimos párrafos (que completan algunos de los conceptos expuestos en IBÉRICA) dicen así:

«La parte más importante del ruido propio del relámpago, es producida por la explosión del *resto de relámpago*, descomposición que deja en libertad la energía enorme absorbida durante la formación del endotérmico y que da una *onda centrífuga* potente, capaz de dar cuenta de todos los fenómenos dinámicos observados en la caída del rayo y en la del resto de relámpago y que, hasta ahora, estaban sin explicación.

En el relámpago fulgurante lineal ambos ruidos se confunden, porque sólo están separados por una fracción de segundo muy pequeña. En el relámpago esférico, por el contrario, hay una disociación muy marcada de estos dos ruidos: cada relámpago corresponde (prescindiendo del rodar del trueno) a dos truenos separados, pudiendo faltar el segundo.

El trueno centrípeto es generalmente débil; a menudo escapa a la atención de los observadores, aunque el relámpago esférico se produzca en aire tranquilo: esto es, precisamente, lo que ocurrió con el relámpago del 21 de mayo de 1924 (IBÉRICA, n.º 575, pág. 260). Lo más frecuente es que el relámpago esférico sea característico de las tormentas extremadamente violentas, cuando el agua cae a raudales y los elementos se desencadenan. Se concibe que, en estas condiciones, el estruendo del viento y de la lluvia no deje oir el trueno centrípeto; éste es el caso más frecuente. Los observadores inadvertidos, encerrados en sus casas, ven por las ventanas las bolas luminosas del relámpago esférico como si cayesen del cielo y aun como si rodasen por la calle pareciéndoles, en este último caso, que se han formado allí espontáneamente. Dos casos pueden ocurrir entonces: o bien las bolas luminosas estallan al cabo de poco tiempo con el estruendo espantoso del trueno centrífugo, o bien, si tienen un radio suficientemente pequeño, desaparecen progresivamente en una lluvia de chispas, sin producir ruido apreciable. En este último caso, falta el trueno centrífugo.

Volvamos por un instante al caso del relámpago esférico. A medida que su superficie se enfría, como las moléculas del resto de relámpago endotérmico no pueden existir a esta temperatura, se escapan de la superficie libre y se descomponen, abandonando en forma de calor la energía que había absorbido para su formación; éstas son las *chispas* que acompañan al relámpago esférico. Su explosión en el aire convierte a dicho relámpago en un verdadero *carrito de reacción;* según que las chispas salten simultáneamente en todas direcciones o en una sola, los impulsos se neutralizan o se suman. Así se explica, tanto la inmovilidad, como la marcha titubeante, errabunda, de ciertos relámpagos esféricos o la traslación rápida en una dirección, siempre la misma. En este último caso, el penacho de chispas que se produce detrás y la persistencia de las imágenes luminosas en la retina dan al relámpago esférico un aspecto cometario.

La teoría expuesta nos da el mecanismo de la formación del relámpago esférico; cuanto más largo y ancho (sobre todo ancho) sea el relámpago fulgurante generador, tanto más grande será el resto de relámpago esférico. Por tanto, las descargas de una potencia excepcional darán esferas de gran radio; las descargas más débiles darán esferas de radio pequeño. Esto está de acuerdo con las observaciones: un pequeño número nos hablan de bolas de fuego de uno y dos metros de diámetro; otras, más numerosas, hablan de bolas de fuego del tamaño de la cabeza de un hombre o de un niño y aun como el puño, solamente.

A igualdad de temperatura superficial, es decir, *para un mismo color* del relámpago esférico y siendo la misma la temperatura exterior, el enfriamiento es mucho más lento en el caso de diámetros grandes que para diámetros pequeños. Ahora bien; todo descenso de temperatura de la capa superficial, exige la destrucción de una cierta cantidad de las partes del endotérmico próximas a la superficie y que han llegado a su límite de estabilidad. Como la superficie de la unidad de masa es muy grande en las esferas pequeñas, es de prever que su enfriamiento sea posible en forma de chispas, destruyéndose el explosivo a medida que desciende la temperatura, sin que haya explosión total en ningún momento. Esto explicará por qué un pequeño número de relámpagos en bola, desaparecen sin hacer ruido apreciable.

Al contrario, en los restos de relámpagos esféricos más grandes, las chispas no bastan para asegurar la destrucción progresiva del explosivo engendrado por el enfriamiento de la materia incandescente. Siendo el endotérmico incandescente buen conductor del calor, la temperatura interior, sin ser constante a lo largo de un radio, varía lentamente de la periferia al centro, de suerte que cuando aquélla llega a la temperatura de destrucción del endotérmico, falta poco para que ocurra lo mismo en el centro de la esfera. De aquí resulta que todas las porciones del endotérmico estallan sensiblemente al mismo tiempo, sea por efecto del enfriamiento periférico, sea por efecto del choque producido por la explosión de las porciones periféricas.

En las esferas de radio muy pequeño, donde el enfriamiento, a igualdad de condiciones, es mucho más rápido, se debe admitir que existe una gran dife-

(1) Continuación de lo publicado en el v. XXIII, n.º 577, p. 292.

Digitized by Google

rencia de temperaturas a lo largo de un radio, entre el centro y la superficie. Desde luego, las partes superficiales del endotérmico, como salen en forma de chispas, no conmueven sensiblemente las capas concéntricas próximas al centro, que son más estables por estar calientes, y la destrucción del explosivo es progresiva en lugar de ser simultánea en todos los puntos».

Asamblea de la comisión internacional de Aerología.— Desde el 17 al 22 del pasado abril se reunió en Londres la Asamblea de la comisión internacional de Aerología. En la Asamblea celebrada en Bergen (Noruega) en 1921, se estudió la manera de sostener una oficina internacional que cuidara de compilar las observaciones aerológicas y publicarlas luego también con carácter internacional. En una asamblea posterior reunida en Utrecht en 1923, después de celebrada la conferencia internacional de directores de servicios meteorológicos (IBÉRICA, vol. XX, n.° 497, pág. II del suplemento), se sometió a discusión un avance de proyecto para la citada publicación; pero la falta de recursos creaba seria dificultad para la publicación deseada. Esta dificultad quedó vencida en la Asamblea celebrada en Madrid en 1924 por la Unión geodésica y geofísica internacional (IBÉRICA, vol. XXII, n.° 558, pág. 392) donde se acordó poner a la disposición del presidente de la comisión aerológica internacional, para la publicación de los resultados obtenidos en la exploración de la atmósfera superior mediante globos-sondas, la suma de 500 libras esterlinas; y el director del Instituto meteorológico de Holanda, profesor van Everdingen, prometió contribuir al mismo objeto con la cantidad de 100 libras más.

La Asamblea celebrada últimamente en Londres ha tratado de la manera definitiva de realizar la publicación internacional. En la Asamblea se hallaban representados los siguientes países: Alemania, por el profesor Hergesell; España, por el coronel don Enrique Meseguer, jefe del Servicio meteorológico español; Francia, por el capitán Wehrlé; Holanda, por los profesores van Everdingen y van Bemmelen; Inglaterra, por sir Napier Shaw, sir Gilbert Walker, el capitán C. J. P. Cave, el teniente coronel E. Golde, y los señores Dines y Richardson; Italia, por el teniente coronel Matteuzzi y el profesor Gamba; Noruega por el doctor Hesselberg, y Rusia, por el doctor Molchanoff.

La Asamblea ha celebrado siete sesiones, cuatro de carácter económico con el objeto que hemos indicado, y tres puramente científicas. En la sesión celebrada el día 17, el presidente sir Napier Shaw, leyó una comunicación del director del Servicio meteorológico dinamarqués, señor La Cour, en la que se anuncia que en el verano actual funcionarán en Groenlandia las cuatro estaciones inalámbricas de Angmagsalik, Julianehaab, Godthaab y Godhavn, que se hallarán dotadas de los instrumentos necesarios para la observación de globos-pilotos, y los trabajos de estas cuatro estaciones se coordinarán por telegrafía sin hilos, con objeto de obtener observaciones simultáneas de la atmósfera superior.

En la misma sesión se dió cuenta de una comunicación del doctor Eduardo Fontseré, de Barcelona, acerca de algunas observaciones de oscilaciones de corto período, indicadas por las conocidas oscilaciones de los globos-pilotos observados con el teodolito. Estas oscilaciones parecen tener un período de unos tres segundos, y no es creíble que sean debidas a las naturales oscilaciones del globo. La Comisión acordó que se emprendan en otros lugares observaciones análogas, y que se investigue la influencia que puedan ejercer sobre tales oscilaciones el tamaño y la forma de los globos, y que se comparen las oscilaciones observadas en los globos, con las de la tensión del hilo en las cometas.

Después de alguna discusión acerca del mejor uso que debía hacerse de los fondos puestos a disposición del presidente, acordóse que se aplicaran a la publicación de un volumen en el que se consignen los resultados de las observaciones aerológicas de 1923-1924, que se les dé la forma de tablas con todos los pormenores necesarios, y que se completen esas tablas con *tefigramas*, nombre dado al resultado de las observaciones realizadas con globos-pilotos.

En el curso de las sesiones se entabló también detenida discusión acerca de la proposición presentada por el doctor Marvin para que se concentraran en un solo mes todas las ascensiones de globos-sondas que se realizan ahora durante el año; después de larga discusión acordóse que todos los países que contribuyen a las observaciones aerológicas, verifiquen en lo posible ascensiones diarias de dichos globos, durante un mes de cada año, habiendo de ser este mes elegido por la comisión internacional. El mes que se ha elegido para el año próximo es el de mayo, y para 1927 el de octubre.

Con respecto a la regulación de la publicación internacional de los resultados de las observaciones aerológicas, se acordó que no podrían resolverse satisfactoriamente las cuestiones que esto suscite, hasta después de la aparición y estudio del primer volumen. La publicación de los resultados de las observaciones realizadas después de 1925, se acordará en la Asamblea que la comisión celebrará en Praga en 1927.

Congreso internacional de fotografía en París. —El congreso internacional de fotografía celebrado en París (IBÉRICA, vol. XXIII, n.° 583, pág. 394) ha revestido excepcional importancia por la cantidad de comunicaciones y por el género de resoluciones adoptadas. Ha sido un congreso eminentemente técnico como corresponde a la misión actual de la fotografía, el más precioso auxiliar de la ciencia y de la técnica.

Por Inglaterra asistían los doctores Slater Price, Toy, Bloc, Renwich, etc., por Alemania los profesores Luther, Lehman, Golberg, Kögel, etc.; también asistía el doctor Sheppard, subdirector del Laboratorio de

Digitized by Google

investigaciones de Rochester. Además estaban representadas Bélgica, por Callier; Holanda, por van Ewijk, etc. Por España asistía nuestro colaborador don Rafael Garriga. También asistió el P. Luis Rodés, S. J., director del Observatorio del Ebro, accidentalmente en París, el cual presidió una de las sesiones de la sección técnica. Asistió además una representación de los fotógrafos profesionales de Madrid.

Los técnicos franceses asistían en gran número; citaremos únicamente al profesor Fabry, presidente del Congreso, y M. Clerc, a cuya actividad se debe gran parte del éxito del certamen.

Entre las principales resoluciones del congreso hay que citar la *standardización* de la forma y dimensiones de los *films* cinematográficos, y de los dispositivos de arrastre en los aparatos de proyección, y el establecimiento de los métodos operatorios para los trabajos de sensitometría fotográfica. Se puso de manifiesto la necesidad de estudios complementarios para el establecimiento de una *bujía normal* fotográfica, ya que la bujía utilizada en Fotometría óptica, no puede aceptarse, dada la composición espectral que tiene su luz, muy diversa de la del día. Fueron propuestas varias soluciones y parece que podrá establecerse la más práctica, a base del uso de un filtro de luz de espectro de absorción, adaptado a las necesidades de la fotografía.

Como se celebraba al mismo tiempo el centenario de la invención de la fotografía por Niepce, fué colocada una lápida en el lugar donde estaba emplazado el *diorama* de Daguerre, en el cual éste tenía además el laboratorio donde fueron perfeccionados los trabajos de Niepce.

El doctor Golberg, presentó como interesante curiosidad la fotografía más pequeña obtenida hoy día, que consistía, en un retrato de Niepce, cuya dimensión era de *una milésima de milímetro.* Para que no presentara el menor grano la imagen, esta fotografía fué obtenida por ennegrecimiento directo de una emulsión a la albúmina. La observación de tan pequeña fotografía se efectuaba por medio del microscopio.

El profesor Kögel de Karlsruhe, dió en la Sorbona una interesante conferencia acerca de la fotografía de palimpsestos mediante los rayos ultraviolados, por un método sencillo y muy interesente.

La casa Gaumont, presentó interesantes películas en colores por el procedimiento bicromo, y además, unos *films parlantes*, los cuales, además de registrar los movimientos como los *films* ordinarios, registran la voz, habiendo logrado que entre la imagen y el sonido hubiese sincronismo perfecto.

En la celebración del centenario de la invención de la fotografía hecho en la Sorbona, con asistencia del presidente de la República, fueron proyectados interesantísimos *films* que comprendieron desde los primeros que fueron obtenidos por Lumière, el inventor del cinematógrafo, hasta las perfectas producciones modernas.

Como hacía resaltar muy acertadamente el P. Rodés, este congreso se ha desarrollado en el ambiente propio de las reuniones de hombres de trabajo y de estudio, que aprovechan las facilidades que reporta el cambio de impresiones personales, para esclarecer y dar nuevas normas en los intrincados problemas de la técnica. La verdad es, que no puede decirse así de todos los congresos.

Después de la sesión de clausura del congreso se inauguró una exposición retrospectiva de fotografía, donde se hallaban reunidos los más interesantes documentos históricos, abarcando desde los primeros ensayos de Niepce y las siluetas de Claude, hasta los daguerreotipos, las imágenes sobre papel de Talbot, las pruebas de Bayard, etc; desde el kinetoscopio de Edison hasta el cinematógrafo de Lumière, y desde los primeros ensayos de tricromía de Ducos a la placa autocroma y la tricromía fotomecánica.

Todos los intentos, pruebas, etc., gérmenes de los éxitos o de los fracasos, estaban cuidadosamente clasificados y presentados, de modo que se podía obtener una idea bastante clara del modo como la fotografía se ha desarrollado hasta llegar a la perfección actual.

Había además una interesantísima colección de aparatos de todas clases, desde las cámaras oscuras usadas por los precursores de la fotografía.—R. G.

Luis Gentil.—Ha fallecido en París, a la edad de 57 años, el explorador del norte africano, Luis Gentil.

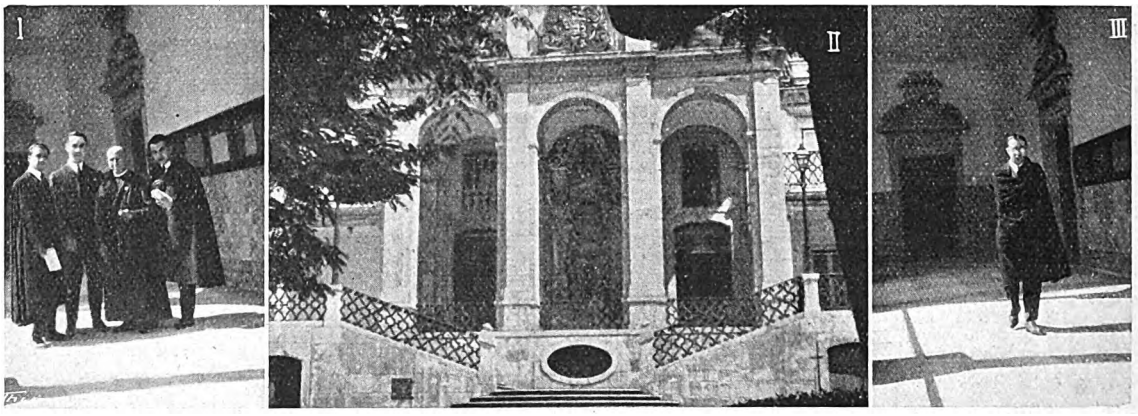
Habia nacido en Orán en 1868 y allí hizo sus primeros estudios y alcanzó la licenciatura en ciencias. En 1892 fué a París, donde se dedicó a investigaciones geológicas bajo la dirección de Fouqué y Lacroix, quienes le aconsejaron que emprendiera el estudio de la vasta región volcánica comprendida entre la ciudad de Orán y la frontera marroquí, lo cual realizó en diversas épocas y con no pocas penalidades y peligros.

Casi todos los trabajos de Gentil se refieren al norte de África y especialmente a la Geografía física, a la Petrografía y a la Geología de Marruecos. Nadie mejor que él ha dado a conocer el Atlas marroquí y el papel que desempeñó en los tiempos terciarios por su depresión Fez-Tazza, para la comunicación entre el Mediterráneo y el Atlántico, antes del actual estrecho de Gibraltar.

Se le debe también el conocimiento, no sospechado hasta entonces, de los volcanes de Marruecos central, y después de Foucauld, que lo había entrevisto el del Sirona, volcán terciario comparable al Etna por su masa y al Cantal (Francia) por la naturaleza de sus rocas. Entre sus trabajos se cuentan 8 mapas topográficos, 11 geológicos de Marruecos, y gran número de estudios acerca de las riquezas naturales de aquellas regiones.

En 1919 fué nombrado para desempeñar la cátedra de Geografía física en la Facultad de Ciencias de la Universidad de París, y en el mismo año entró en la Academia de Ciencias de París, sección de Geografía y Navegación. Descanse en paz.

Digitized by Google



I. En la Universidad de Coimbra. Confraternidad luso-hispana durante los días del Congreso - II. Escalera principal en el patio de la Universidad - III. Un estudiante con su típica capa y la cabeza siempre descubierta

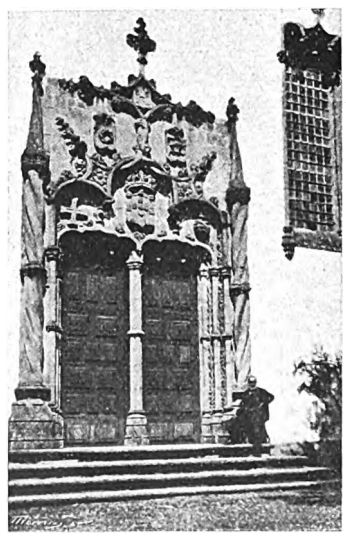
DEL CONGRESO DE COIMBRA

IMPRESIONES GENERALES

Sería una tarea muy difícil—quizá más delicada que difícil—la de concretar en breves líneas las impresiones recogidas en Coimbra, con motivo del Congreso celebrado en esta ciudad, por las Asociaciones portuguesa y española para el progreso de las Ciencias. Y exigiría, además, para llevarla felizmente al cabo, una pluma más experta, y quizá más sensible que la mía, que trasladase a las cuartillas, con todo el entusiasmo que fuera posible, el agradecimiento más sincero por las inolvidables atenciones que la legendaria hospitalidad portuguesa ha rendido a nuestros compatriotas.

Pocas ciudades, cual Coimbra, existen tan apropiadas para servir de escenario a un congreso como el que acaba de celebrarse. Tiene, ciertamente, su tradición universitaria, su indiscutible prestigio de Atenas portuguesa que le dieron preferencia, pero tiene además, como atractivo, la belleza de sus ruas románticas con casonas hidalgas, la placidez evocadora de sus parques, en que parece que el milagro de las rosas ha de volver un día a repetirse en las manos de otra *Rainha Santa...*

Muchos elogios merece el señor de Costa Lobo, presidente del comité organizador, pues personalmente preparó el alojamiento, tan difícil a no ser por su intervención, y asimismo organizó cuantos actos se celebraron en honor de los congresistas: recepciones en la Universidad, en la Asociación Académica y en el Ayuntamiento; *garden party* en el Botánico; y sobre todo las excursiones, hechas a varios pintorescos sitios como Bussaco, Penacova, Figueira y alrededores de Coimbra.



Entrada a la capilla de la Universidad

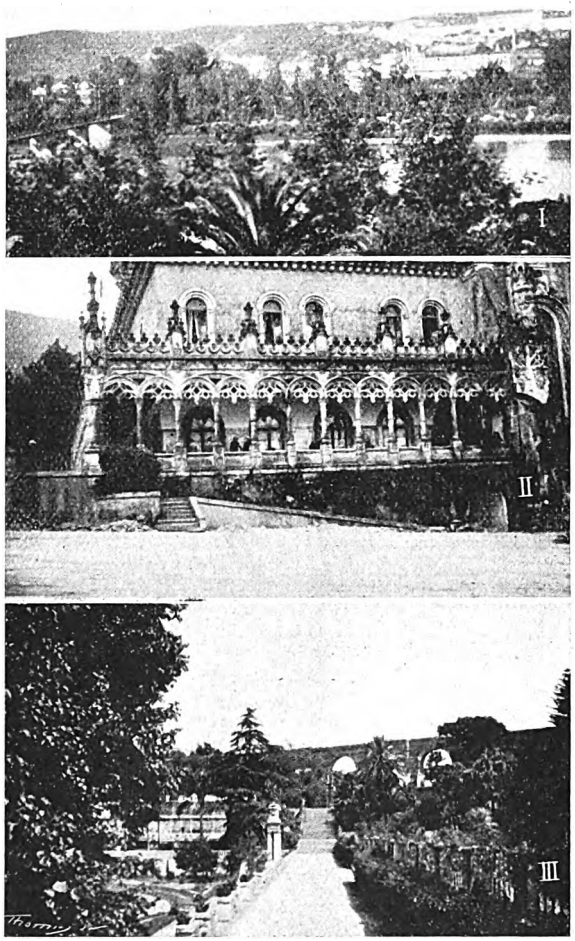
Es lástima que el número de congresistas españoles no haya sido tan elevado como era de esperar, quizá porque la fecha que ha sido elegida ha impedido la asistencia de muchos profesores ocupados todavía en los exámenes, siendo no obstante muy notada la brillante y numerosa representación aportada por los centros militares, que contrastaba de un modo manifiesto con la escasa representación, o casi nula, de las universidades y otras corporaciones científicas de España.

Lo mismo en las sesiones del Congreso, en los diversos actos celebrados, que en las mismas ruas conimbricenses, ha reinado una completa y muy simpática fraternidad entre portugueses y españoles, cosa que al fin es natural entre gentes capaces de entenderse—y al mismo tiempo de estimarse—hablando sus idiomas respectivos. Por eso fué en extremo emocionante—más todavía, si ello cabe, que el doctoramiento de Torres Quevedo, o que la recepción en la Asociación académica— la famosa sesión de clausura celebrada en la *sala dos capelos.* Durante corto tiempo se habían estrechado antiguas amistades, aumentadas también con muchas nuevas, habíamos colaborado en la resolución de algunos problemas comunes a los dos países, y, verdaderamente, daba pena, que una labor tan útil, que era tan agradable al mismo tiempo, fuese interrumpida hasta el próximo Congreso.

Debe entenderse que la verdadera enseñanza o fruto de la Asamblea de Coimbra ha sido una sincera colaboración entre los profesores portugueses y españoles, siendo

Digitized by Google

muy elocuente en la seción de Ciencias naturales y asimismo en la de Ciencias históricas. En la primera de estas dos secciones, a cuyos trabajos he asistido como secretario, se han presentado dos propuestas en el sentido indicado, una del profesor Carrisso y otra del prof. Ferraz de Carvalho, interesando, respectivamente, un acuerdo entre los botánicos y los geólogos de los dos países para hacer juntamente determinados estudios; y con el mismo objeto presentó otra el prof. Seabra, referente a la unificación del léxico científico, siendo aprobadas por unanimidad todas estas propuestas. Algo parecido ha ocurrido en otras secciones hasta en las de Ciencias puras, siendo de mencionar la propuesta que el profesor Ferraz de Carvalho, antes citado, ha presentado en la sección de Astronomía y Física del Globo, interesando la colaboración íntima de los servicios sismológicos de Portugal y España y realización de estudios de conjunto sobre algunos problemas de geología peninsular, todo lo cual ha de tenerse en cuenta, habiendo prometido el profesor de Costa Lobo estrechar sus ya cordiales relaciones con los observatorios españoles, y lamentando mucho la ausencia de los PP. Cirera y Rodés en las sesiones del presente Congreso, habiendo tenido para ambos jesuítas frases llenas de afecto.



I. El río Mondego. En la orilla opuesta, el ex-monasterio de Santa Clara, donde se conserva el sepulcro de Santa Isabel - II. Pormenor del Palace Hotel de Bussaco - III. Jardín botánico: al fondo, el acueducto de San Sebastián

Sumamente instructiva fué la visita a los centros docentes, de que Coimbra puede estar orgullosa. Larga fué la visita que hicimos al Jardín botánico, fundado por Brotero, y entre cuyas joyas se conserva el herbario de Willkomm, pudiéndose admirar una infinidad de plantas tropicales, cuyo cultivo, allí favorecido por el clima, sería imposible en nuestros centros análogos. Nunca agradeceremos bastante las atenciones del prof. Carrisso, catedrático de la Universidad y director del Jardín botánico, cuya amabilidad nos hizo muy agradable la visita.

Dignas de mención son las notables colecciones del Museo de Historia Natural y asimismo las de la Universidad y del Liceo, visitadas por nosotros en compañía de los prof. Ferreira de Moura y Custodio de Morais. La exposición de trabajos hechos por los alumnos del Liceo, fué muestra elocuente del desarrollo que la enseñanza secundaria tiene actualmente en la nación vecina, siendo notables sobre todo los trabajos de Geografía y Matemáticas. La visita hecha al Instituto de Antropología con el profesor Barba e Cunha, y las realizadas a los observatorios geofísico y astronómico, nos permitieron sacar enseñanzas provechosas.

Con motivo del Congreso se celebraron dos exposiciones. Una de ellas, de arte contemporáneo, comprendía representación de todas sus ramas, incluso las decorativas e industriales, evidenciando el renacimiento artístico de Portugal. Otra de ellas, la de máquinas, según el programa, correspondiente a la de material científico de otros congresos, tenía buenas instalaciones de los cuerpos de Intendencia militar y de Artillería, de España, así como una más modesta de los ingenieros agrónomos, siendo de lamentar la ausencia de tantas corporaciones españolas que no enviaron su material a tiempo, y de otras que por defectos de organización, muy dolorosos, lo tenían detenido en la aduana fronteriza.

Acompañados por personas competentes se realizaron visitas a los monumentos artísticos de la ciudad, como la *Sé Velha, Sé Nova*, Iglesia de Santa Cruz, monasterio de Cellas, y finalmente una más detenida al ex-monasterio de Santa Clara, que, como es sabido, conserva el sepulcro de Santa Isabel, la *Rainha Santa*, patrona de Coimbra. (Véanse los grabados de la portada). Con toda solemnidad, asistiendo el elemento oficial, se celebró una visita al Museo Machado de Castro, que atesora riquísimas colecciones arqueoló-

Digitized by Google

gicas y magníficos ornamentos, y otros objetos de culto, procedentes de los clausurados establecimientos religiosos.

Como despedida, es de justicia dedicar unas líneas de afecto a los estudiantes de Coimbra, que tan activa parte tomaron en el Congreso. Más que los actos oficiales, que los trabajos y las recepciones tan amenas, evocaré yo siempre con *saudade* las horas que pasé con esos estudiantes, que hacen la vida universitaria que yo soñaba hacer, y que como siluetas de grabado antiguo pasean la clásica capa, todavía sobre la *batina*, con la cabeza siempre descubierta por ese templo de sabiduría y de añoranzas que es la ciudad entera.

RAFAEL CANDEL VILA,
Doctor en Ciencias.

Madrid.

RESUMEN DEL DISCURSO INAUGURAL DE LA SECCIÓN DE «CIENCIAS NATURALES»

Algunas consideraciones sobre la teoría de las traslaciones continentales (1)

...Vamos a examinar con la rapidez que nos imponen las circunstancias de ocasión y momento, algunos de los puntos que a más controversias han dado lugar en la mentada teoría.

Ha sido sin duda uno de ellos la negación de los puentes continentales. Es un hecho indudable la conexión de faunas y floras, durante períodos geológicos anteriores, entre continentes a que en la actualidad separan los grandes océanos. Para explicar semejante relación recurrieron los geólogos a suponer que de continente a continente existían entonces grandes tierras, extensos *puentes continentales*, que permitían el intercambio de seres vivos. Estas vastas extensiones emergidas, habían desaparecido de manera más o menos catastrófica bajo las aguas oceánicas, dando lugar al desarrollo independiente y diferenciación de cada una de las faunas y floras así aisladas.

Grandes dificultades se oponen a la admisión de estos continentes intermedios, dificultades que trataron de vencerse con interpretaciones más o menos caprichosas de la historia terrestre. Pensemos, para concretar, lo que serían estos puentes al fin de la era paleozoica. Uno de ellos se extendería de América septentrional a la Eurasia, cuyas relaciones fáunicas se han prolongado hasta los últimos momentos del terciario, y acaso (por el Norte de ambos continentes al menos) hasta el principio del cuaternario. Hasta el cretácico superior o acaso principios del terciario no se habría hundido el extenso puente tendido entre América del Sur, África y la Antártida, emplazado sobre el actual Océano Atlántico meridional. Por último, todo el Océano Índico estaría en aquel entonces cubierto por los puentes gondwánicos, tendidos entre África oriental, las tierras antárticas, el dominio australiano y la India, puentes desaparecidos en el cretácico inferior o ya en el jurásico.

¿Dónde se acumulaban entonces las aguas de los actuales océanos? La emersión hoy de semejantes bloques inundaría la Tierra toda, quedando tan sólo emergentes las más altas cadenas de montañas. Y esto, sin contar con la idea hasta hace poco muy generalizada de la existencia de un continente Pacífico emplazado en la actual cuenca del océano del mismo nombre. O había que recurrir a la suposición, que nada abona, de un volumen de las aguas oceánicas muy inferior al actual, o había que llegar a extravagancias como la de que la Tierra pacífica se había desprendido un día para ir a constituir la Luna.

Los más, hubieron de atenerse a una especie de oscilación de océanos y continentes que llevara a las aguas del océano a ocupar alternativamente emplazamientos diversos. No era demasiado satisfactoria, desde luego, esta explicación; pero nuevas observaciones la fueron haciendo cada vez menos admisible.

En primer lugar, la falta casi absoluta de sedimentos abisales en las series estratigráficas, muestra que el carácter continental es permanente en los grandes bloques actualmente emergidos. Además, la topografía de los fondos oceánicos, es completamente distinta de la topografía continental; y este hecho, que se va confirmando más a medida que los sondeos se multiplican, sería inexplicable, sobre todo, en el caso de los hundimientos recientes (Atlántico Norte, por ejemplo), si el suelo de los océanos no fuera más que la superficie hundida de antiguos continentes. Por último—y ésta es ya razón definitiva,—la isostasia se opone en absoluto a dar carácter continental a estas supuestas masas recientemente hundidas, y demuestra la imposibilidad de semejantes violentos descensos en la vertical de grandes masas continentales. Las oscilaciones en la vertical sólo pueden explicar la formación de mares epicontinentales, de extensión restringida y mediana profundidad.

La primitiva coalescencia de las masas continentales supuesta por Wegener, rota sucesivamente por varios puntos y sumada a las traslaciones por deriva de los bloques resultantes, concilia el hecho innegable de las relaciones paleobiológicas con las adquisiciones recientes de la Geofísica, con la constancia del volumen oceánico y con la permanencia del carácter continental de los continentes actuales, pero no considerados aisladamente como pilares eternamente fijos, sino aplicada a las superficies totales que ocupan. Esta ley de permanencia se aplica también y con la misma salvedad a los océanos, cuyo emplazamiento ha variado dentro de ciertos límites por la deriva de los bloques continentales antes unidos en una masa única. Por último, el hecho de que las relaciones fáunicas sean más generales cuanto más atrasada sea la época en que se consideren está de perfecto acuerdo con la teoría de Wegener y no halla perfecta explicación en la vieja concepción de las tierras intercontinentales.

Sin embargo, muchos paleontólogos se aferran aún a los fantásticos puentes continentales hundidos, sin que parezcan haberse enterado de la imposibilidad de su existencia, hoy demostrada plenamente por la isostasia. Oponen a la teoría de la coalescencia ciertos detalles de conexiones fáunicas todavía inexplicados, sin pensar que tampoco los puentes continentales responden, ni mucho menos, a todas las preguntas que se les hacen. Cuando esto ocurre, no dudan en atribuir la deficiencia a falta de datos; y para que los casos sean menos numerosos, tienden puentes a la ventura y con abundancia, por los que

(1) Las líneas generales de esta nueva teoría las expuso el autor de este discurso, uno de los primeros en España, en esta misma Revista, en el vol. XVII, número 436, página 44.

Digitized by Google

su fecunda y acomodaticia imaginación ve pasar rápidas las manadas de especies extinguidas, como ganado trashumante que obedece al mandato de pastores y rabadanes.

Las medidas de coordenadas geográficas de diversas estaciones, sobre todo las diferencias de longitud entre dos puntos determinados, parecen indicar que las derivas continentales son un hecho. Sin embargo, hasta ahora estas operaciones no tenían una precisión suficiente para permitirnos afirmar que los errores de observación no fueran del orden de las diferencias a medir. Actualmente la telegrafía sin hilos permite apreciar con toda exactitud la diferencia de longitud de dos estaciones cualesquiera, y se han emprendido en este sentido trabajos sistemáticos, cuyos resultados podrán conocerse dentro de algunos años. Geólogos y geofísicos esperan con impaciencia el final de las observaciones, que si demuestran la realidad de las derivas continentales reducirán el campo de lo hipotético en el sistema wegeneriano y harán más probable la realidad de sus restantes supuestos.

***

Cuestión también ampliamente debatida y en la que el triunfo de la joven hipótesis me parece indudable es la interpretación e historia de los datos referentes a la Paleoclimatología.

Impresionados los geólogos por el hallazgo de faunas y floras de indudable carácter intertropical en regiones hoy de clima glacial, como Groenlandia y el Espitzberg, pensaron que en las primitivas edades de la tierra una elevada temperatura uniforme y un fuerte grado de humedad reinaban sobre toda la superficie del globo. Imagináronse, para explicar el hecho, cambios astronómicos que nada abona y que no hemos de detallar, porque pueden verse en los tratados clásicos de Geología. Pero bien pronto el descubrimiento de restos glaciares cámbricos en Noruega, en China y acaso en África meridional, el hallazgo de estas mismas formaciones en el devónico de Australia y la India y otra serie de descubrimientos análogos destruyeron la idea de un clima tropical homogéneo en todo el Globo. .

Se pudo comprobar que un mismo lugar había pasado sucesivamente, a través de las edades geológicas, por diversas condiciones climáticas. Las faunas y floras del Espitzberg, por ejemplo, que tienen un carácter claramente intertropical en el carbonífero inferior, son subtropicales hacia el final del paleozoico, semejantes a las templadas de la Europa central de hoy, durante el jurásico y cretácico, para llegar paulatinamente al riguroso clima polar que actualmente sufre la región bajo una capa constante de hielos. Más o menos comprobado en sus detalles, en todos los puntos del globo se señala un cambio paulatino de clima, bien en el sentido de tropical a polar, bien en el sentido contrario.

Estos hechos llevan, naturalmente, a la idea de un cambio de posición de los polos y, consiguientemente, del ecuador terrestre, idea muy combatida aún hoy mismo entre los geólogos, aunque ya la mayoría empiecen a rendirse a la evidencia y convengan—como Kaiser, por ejemplo—en que, sobre todo en el terciario, *es difícil evitar* el desplazamiento.

No hay, sin embargo, más que una manera lógica de afrontar el problema, y es ir a ver lo que nos dicen los fósiles animales y vegetales, con su organización y género de vida, sobre el medio en que se desarrollaron. También el suelo puede darnos datos preciosos de Paleoclimatología con sus restos morrénicos, indicio del paso de glaciares; con sus areniscas rojas, indiciarias de regímenes desérticos; sus depósitos de yesos y sales solubles, producto indudable de ambientes desprovistos de humedad, etc. Así podrán fijarse las sucesivas posiciones de los polos por vía inductiva, sin que ideas preconcebidas nos fuercen a buscar su comprobación violentando la realidad de las cosas.

Los primeros intentos realizados en este sentido no fueron ciertamente afortunados, porque en ellos se partía de la permanencia y estabilidad absoluta de los actuales continentes. Así, para explicarse la existencia de los glaciares paleozoicos se suponía—por una traslación polar independiente de todo otro movimiento—que el polo Sur estaría emplazado hacia el centro del Océano Índico. Pero entonces el Polo Norte debía encontrarse próximamente en Méjico, y no serían explicables los grandes terrenos hulleros—indicio de clima tropical—de los Estados Unidos. Bien es verdad que cuanto más reciente es la época considerada menores son estas discordancias sobre el emplazamiento de los polos; pero esto lo que parece demostrar es, de acuerdo perfecto con la teoría wegeneriana, que los cambios de condiciones físicas no son bruscos e irregulares, sino paulatinos, graduales, como dependientes de una causa general que viene constantemente actuando en el mismo sentido. El ejemplo que antes poníamos de los sucesivos cambios climáticos del Espitzberg es bien elocuente en este respecto. Y comprueba brillantemente esta demostración el hecho de que a 90° al sur de dicho Espitzberg, en el África central, la evolución se verifica en sentido contrario: el escudo de hielo cubría la tierra al principio del carbonífero, y desde entonces el clima viene dulcificándose hasta llegar al régimen de elevadas temperaturas y lluvias tropicales de hoy.

Los grandes glaciares que durante el permocarbónico existieron en el hemisferio austral constituyeron por mucho tiempo la más grande dificultad, como ya hemos señalado, para una reconstitución paleoclimatológica. Pero en el momento en que Wegener tuvo en cuenta la deriva continental y retrajo las diversas tierras a los emplazamientos que entonces debían ocupar, todo apareció iluminado por una meridiana claridad. El polo Sur estaba emplazado precisamente en el punto de unión del África meridional, la Antártida, Australia, Madagascar y la India, y bajo esta hipótesis el autor ha podido señalar la aureola de glaciares que lo rodeaban y trazar con notable precisión el ecuador de aquella época, jalonado por una serie de grandes depósitos hulleros delatores del clima intertropical. El polo Norte se encontraba entonces en pleno Pacífico, por lo que es imposible conocer de su emplazamiento condiciones geológicas delatoras de su climatología. La hipótesis de Wegener obtiene en este caso uno de sus más brillantes triunfos, resolviendo con admirable claridad este problema de la paleoclimatología carbonífera, contra el que se habían estrellado todas las anteriores hipótesis.

Pasemos por alto, porque el tiempo nos obliga a ello, el admirable estudio en que se hace ver la perfecta concordancia del movimiento de los polos entre los períodos carbonífero y pérmico y las transgresiones y regresiones marinas en la misma época. La regla de las transgresiones, comprobada de antiguo por los geólogos, recibe en la teoría, por primera vez, una sencilla y sugestiva explicación.

La teoría, aun en período de constitución, no ha podido ser totalmente formulada en muchos de sus puntos, que ya con el tiempo irán recibiendo los sucesivos desarrollos de que son susceptibles. Por lo que se refiere a estas interesantes cuestiones paleoclimáticas, acaba de aparecer un trabajo, en colaboración de Kappen y Wegener (1), en el cual, cumpliendo

(1) Uladimir Kappen und Alfred Wegener: *Die Klimate der geologischen Vorzeit.* Berlin. (Gebr. Borntraeger). 1924.

Digitized by Google

propósitos ya apuntados en la tercera edición del libro fundamental, se estudian con detalle las zonas climáticas y sus variaciones desde el permocarbónico hasta el cuaternario. El estudio está, como es natural, informado en el principio de que las variaciones climáticas delatadas por la Paleontología y la Litología son debidas a la emigración de los polos, y que la historia del clima de un lugar dado de la Tierra es asimismo la historia de las traslaciones que le han aproximado o alejado del polo.

Digamos, para concluir, que no está, sin embargo, completamente dilucidada todavía en todos sus detalles la totalidad de las evoluciones climáticas que el estudio de las diversas series estratigráficas nos revela. Hay detalles difíciles de interpretar, y aun en períodos próximos, como los glaciares cuaternarios, quedan no pocas dudas que resolver. Nada dice todo esto en contra de la teoría, gracias a la cual se ha podido ver claro en un asunto en que hasta ahora todo había sido sombras y confusión.

* * *

Condición esencial para la admisión de cualquier sistema geológico es el que nos dé una teoría orogénica, no ya simplemente admisible, sino que mejore las precedentes. La hipótesis de Wegener en este punto cumple, sí, la ley de progreso; pero hay que confesar que no deja al espíritu tan plenamente satisfecho como al resolver los problemas de la paleoclimatología o de las comunicaciones intercontinentales, a que ya nos hemos referido.

Es acaso que en estas cuestiones orogenéticas la evolución de la Geología es tan rápida, que falta siempre el tiempo para perfilar los últimos conceptos adquiridos. El geólogo marcha tan deprisa por este camino que, apenas ocupada una posición, antes de explorarla debidamente y de ponerla en condiciones de defensa, la abandona para ir a la conquista de un nuevo baluarte entrevisto. Ideas relativamente próximas en el tiempo, nos parecen, sin embargo, tan alejadas como si sobre ellas hubieran pasado edades históricas enteras. Recordemos rápidamente este proceso histórico de las teorías orogénicas, que, siendo curioso e instructivo, nos hará comprensible el estado actual de esta cuestión interesante.

Parecen infinitamente alejadas de nosotros, como propias de una época infantil de la Geología, las ideas simplistas según las cuales las montañas—a modo de los un día famosos cráteres de levantamiento—surgieron al empuje de hipotéticas masas fundidas interiores. Y, sin embargo, esta hipótesis reinaba aún a mediados del pasado siglo. El geólogo, que sin base geofísica nada podía inferir entonces de la constitución interna del globo, ve que las montañas emergen del suelo y se le ocurre, naturalmente, pensar tan sólo en los empujes verticales de abajo arriba.

Pero pronto los múltiples pliegues que, sobre todo en las comarcas montañosas, ofrecen los estratos demandan otra explicación más compleja. Surge entonces la idea de que el núcleo interior terrestre, perdiendo calor por radiación a los espacios interplanetarios, se reduce de volumen, y que la corteza sólida, y ya enfriada, para adaptarse a la nueva dimensión, se pliega, se arruga y se cubre, en fin, de las desigualdades montañosas. Empieza, pues, a aparecer el concepto, aun confuso, de los movimientos tangenciales.

Ahora bien: la corteza terrestre, carente de la plasticidad que tiene la piel de la manzana o de la uva que se convierte en pasa, al plegarse se rompe con la irregularidad que corresponde a su heterogénea constitución y se llena de fracturas, casi siempre próximas a la vertical. Cuando las paredes de la hendidura así abierta resbalan una sobre otra tenemos la falla, el accidente tectónico por tantos respectos interesante. Bloques aislados por las fallas pueden hundirse en la vertical, y se formarán las fosas tectónicas, o quedar enhiestos entre segmentos hundidos, y serán los pilares. Por un momento, en la historia de la Geología, todo parece bastante bien explicado.

Pero pronto una observación más detenida muestra que las montañas no están uniformemente repartidas por la superficie de los continentes, como debería ocurrir si fueran la consecuencia de un proceso general de arrugamiento. Están agrupadas en sistemas, casi siempre claramente alargados, dejando entre sí amplias extensiones sin más accidentes topográficos que los labrados por los agentes erosivos. Se estudia con ahinco la distribución de estos sistemas montañosos para ver si ella da un rayo de luz al espíritu, y nacen hipótesis más o menos artificiosas, como la red pentagonal, flor de un día del campo geológico. No se consigue avanzar; se ha equivocado, sin duda, el camino, y hay que buscar en otras direcciones. Es el momento propicio para que se formule la fecunda teoría del geosinclinal, que aun hoy día cuenta con adeptos incondicionales.

El espesor de los sedimentos en las cadenas montañosas de flexión es siempre mucho mayor que en las regiones no plegadas. Como constantemente se trata de materiales depositados en mares poco profundos, viene, naturalmente, la idea de que el bloque, futura montaña, se iba hundiendo a medida que aumentaba el espesor del depósito. Esta zona de anormal depósito que ocupa el futuro emplazamiento de un sistema montañoso es un geosinclinal, y sus materiales—más plásticos que los que los rodean—serán comprimidos por éstos en su descenso, plegados y obligados a levantarse. El principio de los empujes tangenciales formadores de los pliegues aparece aquí claramente definido; pero son todavía lo secundario, la consecuencia del movimiento de los bloques rígidos descendiendo en la vertical.

Esta teoría, ingeniosa sin duda, del geosinclinal y de las áreas continentales, saca su fundamento primero de una supuesta contracción del globo por enfriamiento, y ya hemos dicho que hoy no puede afirmarse si la tierra se enfría o se calienta. Por otra parte, supone una localización de movimientos tangenciales en el emplazamiento del geosinclinal, que en realidad no existe. No es, por último, de una congruencia perfecta con el principio isostático, realidad tangible con la que no puede menos de contar cualquiera explicación de los fenómenos orogénicos.

Hoy el predominio de los movimientos horizontales es indiscutible, como es indiscutible la generalidad de los plegamientos. Por eso—y abandonada definitivamente la teoría de la contracción—hay que recurrir a otra causa general originaria, como son las traslaciones continentales de la teoría wegeneriana.

Los continentes, en su marcha a la deriva, provocarán una resistencia del sima, predominante, como es natural, en el frente continental, en la *proa* de la almadía siálica, pero presente también en puntos esporádicos por adherencia del suelo de ésta al sima en que flota. Las condiciones mecánicas de uno y otro elemento—sial y sima—obligan a plegarse al primero, mientras el segundo, más viscoso, se acomoda lentamente a los nuevos espacios disponibles. La heterogeneidad del iceberg continental complicará el proceso de su deformación; pero el juego principal estará en zócalo mismo *(pliegues de fondo)*. Por su parte, el caparazón sedimentario trata de seguir al bloque en sus plegamientos, pero no siempre puede conseguirlo; a veces se despega—sobre todo en los sinclinales—y experimenta movimientos propios *(pliegues de cobertura)*.

Sintetizando aún más de lo que venimos haciendo

Digitized by Google

esta rápida evolución de las teorías orogénicas, las vemos iniciarse con una tectónica que pudiéramos llamar *estática*, de continentes eternamente anclados e impulsos verticales. Va perdiendo terreno la idea de la fijeza continental, a la vez que se va dando cada vez más importancia a los impulsos tangenciales. Así se llega lógicamente a establecer una *tectónica en marcha* (1) que se basa en la indudable movilidad de las masas siálicas, y en la cual los movimientos horizontales toman el papel predominante. Es esta tectónica dinámica la que parece pueda aspirar fundadamente a la reconstrucción, por procesos verosímiles, generales y coherentes, de la historia de la corteza terrestre; aspiración suprema a que se orientan, más o menos conscientemente, las actividades todas del geólogo.

Y considerad si en esta vía se avanza con rapidez. No es ya Wegener quien marcha a la vanguardia en las nuevas ideas, papel en el que ha sido reemplazado por el geólogo suizo Emile Argand (2). Para éste—con una inversión completa de los viejos valores—los movimientos horizontales lo son todo, y los epirogénicos no son sino pliegues de gran radio. Los desplazamientos en la vertical resultan como consecuencia del plegamiento, y las fallas son simplemente el efecto de la falta de elasticidad en una construcción rígida sometida a fuerzas tangenciales. No hay en el origen más que movimientos horizontales. Se ha roto por completo con las concepciones clásicas y se toma un nuevo punto de vista que, por lo demás, se concilia bien con el mecanismo de las traslaciones continentales.

No debo pasar adelante en este camino sin hacerme cargo de una objeción que se ha querido oponer a la teoria de las traslaciones, tomando para ello como base la existencia de la cresta central atlántica. No se ve claro, en efecto, en el caso de un desgarramiento continental con separación por deriva de las nuevas masas resultantes, por qué en el emplazamiento de la primitiva grieta ha de surgir una elevación. Y aunque Wegener da una explicación del fenómeno, lo cierto es que su mecanismo no aparece dilucidado con toda claridad.

Ahora bien: nada prueba que esta cresta sea, como por algunos se ha pretendido, la arruga central en proceso de surrección de un geosinclinal plegado; es completamente gratuita semejante suposición, puesto que nada sabemos de la estructura del subsuelo atlántico. Y si, por el contrario, todo hace suponer, como hemos dicho, que los geosinclinales sean una ficción incompatible con los hechos comprobados por la Geofísica moderna, el empleo de este argumento constituye una petición de principio reñida con toda lógica. Hay que confesar, con toda humildad, nuestra imposibilidad de explicar satisfactoriamente el fenómeno, y tomar un poco a beneficio de inventario la interpretación actual wegeneriana de este hecho particular, en espera de que nuevos datos nos permitan confirmarla, aclararla o substituirla. Lo que no tiene sentido es aferrarse a ideas cuya irrealidad está evidenciada.

Pero en este camino de sinceridad, y sin pretender por ello volver la vista a lo justamente abandonado, señalemos algunos de los puntos de las nuevas teorías en que éstas no logran aún satisfacer totalmente a los espíritus críticos desligados de todo prejuicio y de todo afán sectarista.

En el mecanismo con que la hipótesis de las traslaciones explica la formación de las montañas, estos accidentes deberían ser siempre marginales, por lo menos los de cierta importancia. Los conflictos entre sima y sial en el centro del bloque flotante deben traducirse sobre todo en pliegues de gran radio con apariencia de movimientos epirogénicos. Pero es un hecho que en Europa y en Asia anterior hay cadenas de montañas en pleno corazón de las masas continentales; esta anomalía constituye una objeción que hoy por hoy tiene verdadero valor.

Como también le tiene el que, existiendo los impulsos tangenciales sólo en profundidad, según la teoría, se formen grandes plegamientos importantes y aun grandes corrimientos cerca de la superficie. Verdad que a esta objeción se contesta por Wegener —como ya hemos apuntado—con el efecto de verosímiles (y aun en algún caso comprobables) despegamientos de la película sedimentaria, que la permiten, por su parte, movimientos independientes. Pero es la verdad que esta explicación no acaba de satisfacer cuando se trata de plegamientos que afectan a grandes extensiones de las áreas continentales.

Señalemos, por último, para completar la lista de las principales dificultades que la nueva orogenia nos suscita, el hecho de que los sucesivos sistemas huroniano, caledoniano y herciniano se dispongan como rebordes concéntricos alrededor del polo. Si hay una deriva occidental, predominante sobre la de dirección meridiana, sólo el sistema andino queda bien explicado. ¿Es que en las anteriores edades geológicas la deriva meridiana era única o predominaba en absoluto sobre la occidental? En realidad no se ve razón para la aparición y predominio modernos de la deriva occidental, creadora de los sistema montañosos de dirección meridiana, muy particularmente del reborde andino.

Más probable parece, y así empieza a admitirse por algunos, que los movimientos de los bloques continentales hayan variado de dirección durante las edades geológicas, aunque no se vea todavía claro en la causa de esta variación. Es más, siguiendo con cuidado la historia geológica del Océano Índico, parece comprobarse que las conexiones de Madagascar con el África meridional y acaso con la India, se han interrumpido y restablecido sucesivas veces, demostrando un movimiento de vaivén, o movimiento *de acordeón*, como se ha dicho muy gráficamente.

Se ve, pues, al considerar de cerca y en detalle los fenómenos, lo que siempre ha comprobado la observación en la naturaleza. Hay una causa general que da un sentido predominante a la marcha de toda evolución; pero en los detalles de ésta la complicación es grande y la dificultad para desentrañarlos completamente, acaso insuperable. Nuestra inteligencia limitada nos veda la posesión absoluta de la verdad; pero el espíritu tiende y debe tender siempre a aproximarse a esa verdad ideal que le atrae. Es la razón y motivo de todo perfeccionamiento y de todo progreso.

Pero volvamos a nuestro tema concreto; del que, dejándonos llevar por estas lucubraciones, nos hemos apartado por un momento. Resumiendo las consideraciones que respecto a orogenia hemos apuntado, reconoceremos desde luego, como impresión final, que la teoría de Wegener no ofrece en este punto la brillantez y la diafanidad que en las cuestiones paleogeográficas y paleobiológicas. Quedan todavía algunos enigmas tectónicos por dilucidar, mas no cabe duda que se crea en ella una orogenia más racional y más de acuerdo con los actuales conocimientos, que las anteriores. Pero la hipótesis de las traslaciones es todavía muy joven, susceptible de grandes desenvolvimientos, y cabe esperar de ellos que logre en fecha próxima darnos razón de todas las particularidades que ofrece el problema tan complejo del origen de las montañas.

(1) Ch. Jacob: «Les théories tectoniques nouvelles». *Ann. de Géographie*, XXXIV année, n. 188 (15 marzo 1925).

(2) Véase E. Argand: «La tectonique de l'Asie». Congrès géologique international, C. R. de la XIII.e session. Premier fascicule, p. 171-372. Liège. 1924.

Digitized by Google

Debe tenerse en cuenta, al descender a detalles para combatir la nueva teoría, que ésta no alcanza aún su completo desarrollo y que sobre ciertos puntos apenas se empieza a ver las posibilidades de que es susceptible. Sólo se ha aplicado rigurosamente a explicar la evolución terrestre cumplida desde la época antracolítica en adelante; y aun esto, únicamente en algunas cuestiones, como la paleoclimatología, con detalle y minuciosidad. Un folleto de 160 páginas (traducción española) encierra hasta ahora la exposición de la teoría, las comprobaciones de todos órdenes aportadas a ella por su autor y las explicaciones y conclusiones en que se recogen las objeciones hasta hoy formuladas y se deducen las consecuencias a que los principios de la teoría conducen a su autor. Hay que esperar la obra extensa, fundamental, en que todos los puntos alcancen su completo desenvolvimiento y en que todas las objeciones sean examinadas y ecuánimemente discutidas.

* * *

Quiero presentaros todavía, siquiera sea rápidamente, uno de los puntos que a mi modo de ver han sido más descuidados en el desarrollo de las nuevas ideas, y que tiene, sin duda, una importancia teórica de primer orden. Me refiero a las relaciones entre el sial y el sima, substancias de distinta naturaleza que puestas en contacto durante el transcurso total de las edades geológicas y en condiciones de presión y temperatura excepcionales no pueden, sin duda, dejar de reaccionar entre sí. ¿En qué sentido deben realizarse estas reacciones y cuáles pueden ser sus consecuencias? He aquí una cuestión ardua e interesante, de cierta novedad, y que merecería ser tratada con amplitud.

No es oportuna para ello la ocasión actual, ni lo permitiría el tiempo disponible. Pero a reserva de hacerlo algún día y en otro lugar, voy a apuntar el tema ligeramente, sometiéndolo hoy a vuestra superior cultura. Si encontráis harto incompleta la expresión de mi pensamiento, pensad que en un discurso de esta índole y sobre tema tan amplio como es el examen de una teoría completa de la Tierra, sólo puede aspirarse a sugerir ideas y de ningún modo a constituir un cuerpo de doctrina.

El estudio de los fenómenos de contacto entre rocas de distinta naturaleza, muy especialmente el de las rocas volcánicas cuando arrastran en su masa fragmentos de materiales extraños, demuestra una tendencia a la transformación de estos enclaves, cuyo proceso final—si hubo tiempo suficiente y apropiadas condiciones de movilidad—es la difusión de los elementos del material extraño entre los de la roca dominante, con la consiguiente modificación química de ésta. En suma, la masa mayor tiende a *digerir* el enclave, a incorporarse la substancia del mismo como un sér orgánico incorpora a su organismo y funde en él los elementos químicos de las substancias con que se alimenta. Los ejemplos de este proceso en el mundo inorgánico son tan numerosos y conocidos que no hace falta insistir en ellos.

Pues bien: el sial, roca ácida, cuya composición global puede compararse a la de un neis, se encuentra sumergido en el sima y totalmente rodeado por él en todos sentidos. Este último, es un material más básico, más fusible, de naturaleza comparable a la de un basalto o una peridotita. Por último, presión y temperatura, en la zona del contacto, alcanzan sin duda, un enorme valor. Parece, pues, que, en estas condiciones y con un tiempo indefinido por delante, la difusión de uno en otro material no puede dejar de realizarse. Los núcleos continentales siálicos, de masa incomparablemente menor que la del sima, son verdaderos enclaves cuyo destino no puede ser otro que su digestión por el baño viscoso en que flotan. Siguiendo el sugestivo lenguaje de Wegener, son el iceberg, el témpano flotante, que poco a poco va difundiendo su agua dulce en las aguas salinas y más pesadas de los océanos.

Químicamente, el efecto de la difusión del sial en el sima debe ser insignificante. La masa siálica es una parte alícuota pequeñísima en comparación con la simática, y al ser digerida tan solo producirá una ligera—acaso inapreciable—acidificación del baño basáltico que en realidad constituye la envoltura externa del Globo.

Desde el punto de vista geológico, en cambio, la cosa ofrece una trascendencia enorme, puesto que el proceso tiene como término la desaparición de los continentes, la uniformación de la estructura del globo y el cambio total de la faz de la Tierra. Ésta se nos aparece, al término de la evolución apuntada, o bien como un geoide de sima envuelto en una capa total y uniforme de agua, futura panthalasa final que reproduce la admitida en el principio de la vida terrestre por las actuales escuelas geológicas, o bien, si, según puede sospecharse, el agua va siendo fijada paulatinamente por los silicatos terrestres, como una desolada esfera de superficie basáltica cuya imagen nos muestra actualmente la Luna. Por razones que serían muy largas de exponer—sobre todo, por consideraciones de la homología y unidad sideral del universo de que tantas pruebas existen—nos inclinamos más bien a creer en este final lunático que en la vuelta a la primitiva panthalasa.

¿Fantasías atrevidas en que se pierde la imaginación al lanzarse por tan desusados caminos? Acaso. Pero ved que ahí está nuestro satélite, que, como menos voluminoso que la Tierra, ha evolucionado más rápidamente, mostrándonos la etapa a que llegará sin duda un día por uno u otro camino el planeta.

Y ved, también, por último, lo que nos indican los meteoritos, esos emisarios de otros mundos que de cuando en cuando vienen al nuestro, acaso a mostrarnos una fase del destino que inexorablemente está reservado a la Tierra.

La composición de los meteoritos oscila entre la de un hierro niquelífero y la de una roca peridotítica o basáltica, sin que jamás se haya conocido ninguno de composición claramente siálica, ni mucho menos que recuerde a un material sedimentario. De ahí su división universalmente admitida en sideritos *(hierros meteóricos)*, lititos *(piedras meteóricas)* y litosideritos, de constitución intermedia *(palasitos)*; entre éstos, unos están formados por una masa férrica que engloba nódulos pétreos distribuídos más o menos regularmente *(litosporos)*, mientras que en otros los términos se invierten y son los nódulos de ferroníquel los que se distribuyen esporádicamente en la masa pétrea *(ferrosporos)*.

Si, como unánimemente se admite, los meteoritos son fragmentos de cuerpos celestes que se encuentran en el término final de su evolución, claro nos muestran que el destino de los materiales siálicos—la escoria ácida superficial del primitivo globo de hierro en fusión—es el de desaparecer por un proceso que, si en realidad desconocemos, no se entrevé actualmente que pueda ser otro que la digestión apuntada en estos párrafos.

Estudiando recientemente Adams y Washington la distribución del hierro en el globo terrestre (1), llegan a deducir para el mismo una estructura que concuerda exactamente con la establecida por Sieberg (2),

(1) L. H. Adams and H. S. Washington: «The distribution of iron in meteorites and in the Eart». *Journ. of the Washington Acad. of Sc.*, vol. XIV, n.º 19 (agosto de 1924).

(2) A. Sieberg: «Aufbau und physikalische Verhältnisse des Erdkörpers unters besonderer Berücksichtigung der Erdrinde. *Geol. Rundschau*, Bd. XII, 1922, Heft 6-8. (Citado por V. Inglada).

Digitized by Google

teniendo en cuenta todos los datos adquiridos por la moderna Geofísica, y muy especialmente por la Sismología.

Para Washington y Adams el núcleo es la consabida esfera de ferroníquel o nife, con un radio aproximado a los 3400-3500 kilómetros que le asigna Sieberg. Sigue después la capa de unos 1700 kilómetros de espesor en que los silicatos ferromagnesianos se van segregando del nife, primero escasos (litosporos) y luego cada vez más abundantes (ferrosporos); es la capa intermedia de Sieberg o palasítica (de los siderolitos) de los geólogos americanos. Por último, la segregación silícea es completa, y viene la envolvente simática de algo más de 1000 kilómetros de espesor, que es la barisfera de Sieberg o la zona de los lititos de Adams-Washington.

La capa siálica o litosfera de Sieberg, que en el supuesto de un espesor de 100 kilómetros no ocuparía más que $\frac{1}{64}$ del radio terrestre, no tiene apenas calor relativo. Además, no es continua, pues sólo se extiende aproximadamente sobre tres décimas partes de la superficie terrestre, estando el fondo de los océanos, según Wegener, directamente sobre el sima. Nada parece más natural, por lo tanto, que el pensar en su futura desaparición, digerida por el sima inmediato, en un proceso de cuya posibilidad no cabe duda y que parecen comprobarnos de consuno el aspecto de la Luna y de la composición de los meteoritos.

LUCAS FERNÁNDEZ NAVARRO,
Catedrático de la Universidad Central
De la Academia de Ciencias

Madrid.

BIBLIOGRAFÍA

Obras completas del doctor *Jaime Balmes, Pbro.* Primera edición crítica, ordenada y anotada por el *P. Ignacio Casanovas, S. J.* VOL. III. POESÍAS. 313 pág. VOL. XXIII. ESCRITOS POLÍTICOS. TOMO I. 317 pág. Biblioteca Balmes. Durán y Bas, 11. Barcelona.

Otros dos tomos de la colección completa de las obras balmesianas nos ofrece en el mes de julio la «Biblioteca Balmes».

I. Parece raro, pero es lo cierto, que los primeros impulsos que Balmes sintió al tomar en sus manos la pluma, le inclinaban a escribir en verso. Vió con su vista penetrante que un poeta de encumbrados sentimientos religiosos y filosóficos podría hacer gran bien, especialmente entre la juventud, y su celo sacerdotal le sugería que ese poeta podía ser él. He ahí la génesis de sus escritos poéticos.

II. Este volumen es el primero de la última serie de las obras balmesianas, o sea de sus escritos políticos. Estos escritos son los más desconocidos, pues las colecciones donde se encuentran escasean mucho. Este primer tomo abraza desde el mes de mayo de 1840 hasta el mismo mes de 1842, tiempo en que domina triunfalmente la regencia de Espartero. Contiene los siguientes opúsculos y artículos: «Consideraciones políticas sobre la situación de España» (pág. 25-153). «El Papa y el Gobierno» (pág. 157-179). «Suiza. Cuestión político-religiosa de Argovia» (pág. 183-193). «Rápida ojeada sobre los acontecimientos políticos de Europa desde agosto de 1841 hasta el fin del mismo año» (pág. 199-245). «Impugnación de un artículo de *El Conservador* titulado *Españoles-Americanos*». «Aclaraciones motivadas por la réplica de *El Conservador*» (páginas 249-292). «Sobre el proyecto de ley relativo a asuntos eclesiásticos presentado al Congreso el 20 de enero de 1842» (páginas 295-309).—A. F. L.

Anuari de la Biblioteca Balmes. MCMXXV. Volum I. 550 pág. de 18×25 cm. Duran i Bas, 11. Barcelona.

Repetidas veces, en poco tiempo, hemos aplaudido entusiásticamente la labor intensa de la «Biblioteca Balmes» con ocasión de los distintos tomos de las obras completas del filósofo catalán, su titular, por dicha Biblioteca editadas.

Aunque conocíamos la seriedad y potencia de las personas que, sin alarde de ninguna clase, realizan obra tan benemérita, no ocultaremos que al leer el anuncio de la publicación de las obras completas de Balmes—empresa que requiere muchos alientos, y no menos medios materiales para llevarla al cabo—temimos que dificultades de todo género, impidiesen la rápida realización de una obra de cultura que tanto fruto práctico preveíamos que puede reportar. Salidos apenas del asombro que nos causaba el ver llegar mensualmente a nuestra Redacción, de dos en dos, los flamantes tomitos de la prometida colección, he ahí que nos visita un voluminoso tomo en folio menor que ojeamos con curiosidad y leímos con provecho, y que acabó por conquistar nuestra adhesión incondicional para una obra que desde sus primeros comienzos despertó en nosotros simpatías: la Biblioteca Balmes.

Para dar a conocer el fin que el Anuario científico de la «Biblioteca Balmes» se propone, sería necesario reproducir aquí la sabrosísima introducción que el P. Ignacio Casanovas, S. J., le antepone, y en la que se explica el fin de la Biblioteca misma y el de sus publicaciones periódicas y eventuales. Al Anuario que será la principal de las primeras, se le quiere dar gran solidez en la materia, la amplitud necesaria en la exposición, y todo lo que se pueda de personal y original en la investigación científica. A este ideal, al que los organizadores de la Biblioteca aspiraban, creen no haber llegado, y ante la realidad del primer tomo, confiesan que no tiene aquella estructura total y orgánica que se proponían darle; pero ciertamente examinados los trabajos que en él aparecen bíblicos, teológicos, filosóficos, históricos, arqueológicos y de cultura general, de mayor unos, de menor otros originalidad y mérito, forman un todo que no desdice de obras similares nacionales y extranjeras. Nos ha interesado vivamente la correspondencia de Mossèn Miguel Costa y Llobera con don Antonio Rubió y Lluch, durante un período de casi 40 años, y el prólogo tan verdadero y sentido, de autor anónimo pero no desconocido, que se le antepone.

Todos los que se dediquen a estudios científicos serios y de investigación personal, principalmente los miembros del clero tanto secular como regular, tendrán en este Anuario un instrumento adecuado, para hacer llegar el fruto de sus desvelos, a conocimiento de muchos, y que les evitará la aplanadora decepción de tener que dejar inéditos en desconocidos anaqueles de bibliotecas privadas, trabajos, a veces, de aquilatado mérito.

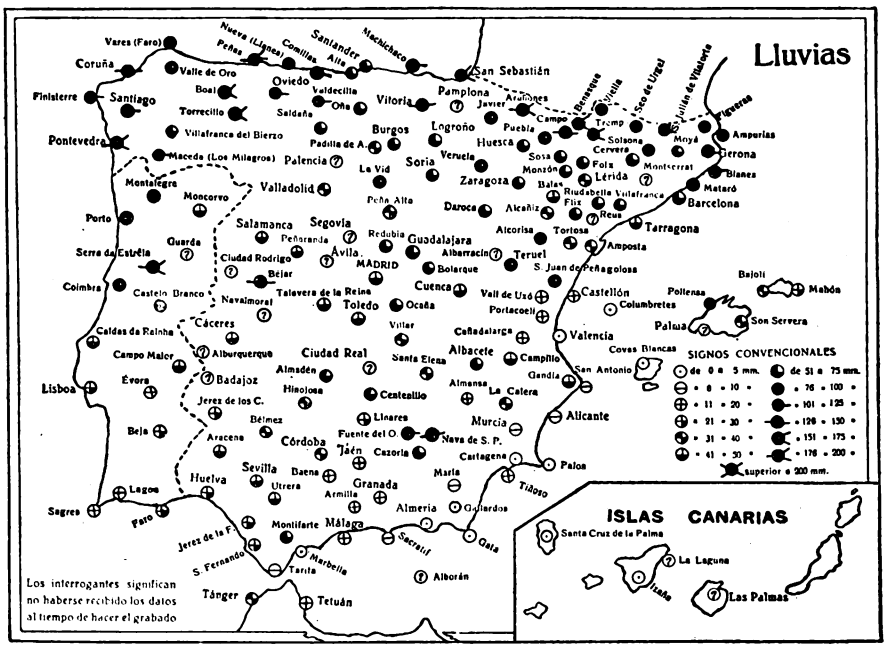
Deseamos largos y llenos años de vida al nuevo Anuario, órgano de la Biblioteca Balmes.—A. F. L.

SUMARIO.—Locomotoras de la serie 1700 M. Z. A., *J. Prats Tomás.*—Inauguración de una sala de Terapéutica en Barcelona.—Concurso de difusión científica ◙ Bolivia. Desarrollo de los transportes fluviales.—Colombia. Aviación nacional ◙ Nueva teoría sobre la forma y ruido del relámpago.—Asamblea de la comisión internacional de Aerología.—Congreso internacional de fotografía en París, *R. G.*—Luis Gentil ◙ Del Congreso de Coimbra.—Impresiones generales, *R. Candel Vila.*—Resumen del discurso inaugural de la sección de «Ciencias Naturales». Algunas consideraciones sobre la teoría de las traslaciones continentales, *L. Fernández Navarro* ◙ Bibliografía ◙ Temperaturas y lluvias de mayo

Digitized by Google

Temper. extr. a la sombra y lluvia de mayo de 1925, en España y Portugal

Localidad	Máx.	mín.	lluvia
Albacete	28°	1°	52mm
Albarracín (II).	—	—	—
Alborán	—	—	—
Alcañiz	30	5	31
Alcorisa	28	4	94
Alicante	30	10	6
Almadén.	29	4	63
Almería	27	16	0
Alta (Santander).	23	7	63
Amposta	32	10	34
Ampurias	26	6	96
Aracena	26	4	44
Arañones	21	-2	181
Armilla	27	4	18
Avila	—	—	—
Badajoz	—	—	—
Baena	29	5	18
Bajolí (Cabo)	22	12	33
Balas	31	5	44
Barcelona	26	10	58
Béjar	25	2	136
Bélmez	29	4	40
Benasque	26	2	166
Blanes.	22	6	103
Bolarque.	29	1	63
Burgos	27	0	75
Cáceres	31	4	41
Calera (La).	26	8	37
Campillo (C. del).	24	1	43
Cañadalarga	27	6	13
Cartagena	28	9	0
Castellón	33	11	14
Cazorla	33	5	51
Centenillo	30	4	56
Cervera	25	4	68
Ciudad Real	—	—	—
Ciudad Rodr.	—	—	—
Columbretes	24	16	—
Comillas.	22	2	109
Córdoba	33	5	40
Coruña	21	8	143
Covas Blancas	26	8	0
Cuenca	27	1	43
Daroca	28	-1	62
Figueras.	28	6	77
Finisterre	26	11	119
Flix	30	6	52
Foix (Coll de).	28	6	66
Fuente del Oso.	24	1	125
Gata	24	12	0
Gerona	29	5	112
Granada.	28	5	19
Guadalajara	28	2	52
Hinojosa	30	5	33
Huelva	31	9	29
Huesca	28	1	70
Izaña (Orotava)	20	-2	0
Jaén	29	7	17
Javier.	29	4	81
Jerez de la F.	30	8	30
Jerez de los C.	33	6	26
La Laguna	—	—	—
La Vid.	29	1	76
Lérida.	34	4	37
Linares	29	4	30
Logroño.	28	1	51
Madrid	27	3	44
Mahón	25	9	23
Málaga	30	11	20
María.	23	1	9
Mataró	25	10	93
Montifarte	27	6	53
Montserrat (II)	—	—	—
Monzón	28	2	75
Moyá	25	2	75
Murcia	32	8	9
Nava de S. P.	21	-1	126
Nueva (Llan.) (I).	22	5?	98
Ocaña.	27	0	56
Oña	27	-0	60
Oviedo	22	4	106
Palencia (III)	29	-2	54
Palma.	—	—	—
Palmas (Las)	—	—	—
Palos	25	7	0
Pamplona	—	—	—
Peña Alta	16	1	39
Peñaranda B.	23	0	41
Peñas (Cabo)	23	5	198
Pontevedra.	25	3	179
Portacœli	31	6	17
Puebla de Castro	30	1	93
Redubia.	25	-3	65
Reus (II)	—	—	—
Riudabella	29°	4°	64mm
Sacratif	27	12	7
Salamanca	29	4	45
Saldaña	25	0	62
S. Antonio	26	8	8
S. Fernando	27	10	30
S. Juan de P.	25	1	86
S. Julián de V.	27	2	122
S. Sebastián	25	5	165
Santa Elena	30	3	32
Santander	22	7	68
Santiago	26	6	102
Segovia (III)	28	1	57
Seo de Urgel	27	4	66
Sevilla	32	9	42
Solsona	28	2	91
Son Servera	27	10	32
Soria	28	1	62
Sosa	30	0	67
Talavera de la R.	33	4	43
Tánger	25	9	37
Tarifa.	21	12	10
Tarragona	24	9	42
Teruel	26	-1	79
Tetuán	27	8	17
Tiñoso (Cabo).	23	13	12
Toledo	30	5	48
Torrecillo	23	-5	158
Tortosa	29	10	35
Tremp.	30	2	159
Utrera	32	1	45
Valencia.	32	11	1
Valladolid	30	-0	39
Vares (Faro)	12	7	78
Veruela	27	1	82
Viella	28	-2	87
Villafranca del B.	29	6	72
Vitoria	27	0	132
Zaragoza	29	6	58
Beja	31	6	28
Caldas da R.	25	10	43
Campo Maior	35	6	44
Cast. Branco	20	8	58
Coimbra	29	6	97
Evora.	30	6	20
Faro	21	7	21
Guarda	—	—	—
Lagos.	30	11	11
Lisboa.	28	11	25
Moncorvo	30	7	50
Montalegre.	24	2	97
Porto	25	7	88
Sagres	25	9	12
S. da Estrêla	20	-1	178



Día	Temp. máxima superior	Temp. mínima inferior	Lluvia máxima en milímetros
1	30° Alicante (1)	-2° Arañones	20 Oviedo (13)
2	31 Sevilla	-2 Viella	24 Gerona
3	31 Sevilla	-0 Torrecillo	7 Nueva (Llanes)
4	30 Lérida	3 Peña Alta	24 Tremp
5	30 Lérida (1)	2 Peña Alta	25 Peñas
6	29 Bélmez	2 Saldaña (2, 5)	18 Campo
7	28 Linares	-1 Torrecillo	9 Campo
8	28 Amposta	-2 Torrecillo	17 Boal
9	28 Amposta	-2 Torrecillo	20 Boal
10	26 Portacœli (3)	-2 Izaña (Orotava)	36 Peñas
11	27 Portacœli	-3 Redubia	20 Comillas
12	29 Huelva	-1 Teruel (4, 5)	3 Valdecilla
13	30 Sevilla (6)	1 Teruel (4)	8 Boal
14	30 Balas (3, 7)	3 Peña Alta	2 Valle de Oro
15	32 Murcia	2 Izaña (8)	11 San Juan de P.
16	34 Lérida	-0 Izaña (Orotava)	18 Gerona
17	29 Santa Elena (3)	-5 Torrecillo	26 Gandía
18	29 Santa Elena	-2 Torrecillo	87 Tremp
19	26 Covas Blancas	-2 Torrecillo	90 Fuente del Oso
20	26 Ocaña (9)	-2 Torrecillo	41 Alcorisa
21	26 Lérida (3, 9)	1 San Juan de P.	19 Sevilla
22	25 Solsona(1,3,7,10)	2 San Juan de P.	25 Toledo
23	25 Alicante (1, 3, 9)	2 Torrecillo (11)	17 Benasque (2)
24	27 Alcañiz	-0 Torrecillo	45 Arañones
25	28 Figueras (1)	1 Torrecillo	35 Torrecillo
26	27 Sacratif (1, 10,12)	3 Saldaña (11)	23 Pollensa
27	30 Sevilla (10)	1 Benasque	10 San Julián de V.
28	33 Castellón	3 Béjar	19 Santiago (13)
29	32 Utrera	-0 Torrecillo	22 Arañones (14)
30	32 Sevilla	1 Viella	20 Bajolí
31	33 Córdoba (6, 15)	5 María	1 Valle de Oro

(1) Murcia (2) Redubia (3) Amposta (4) Daroca (5) Torrecillo (6) Cazorla, Talavera de la Reina (7) Lérida (8) Peña Alta, Redubia (9) Covas Blancas (10) Alcañiz (11) San Juan de Peñagolosa (12) Utrera (13) Peñas (14) Pollensa (15) Jerez de los Caballeros.

(I) Faltan los datos de algún día.

(II) Carece de observaciones, lo mismo que **Alburquerque.**

(III) El dato de la lluvia no pudo ser incluído en el MAPA.

NOTA. Por haberse recibido con retraso no pudieron figurar los datos de **ABRIL** de **Alcañiz** (25°, 0°, 0 mm.), **Figueras** (24°, 4°, 41 mm.), **Palos** (21°, 7°, 0 mm.), **Peña Alta** (17°, —6°, 14 mm.), **San Sebastián** (24°, 5°, 171 mm.), **Vall de Uxó** (6 mm.) **Villar** (18 mm.).

Digitized by Google

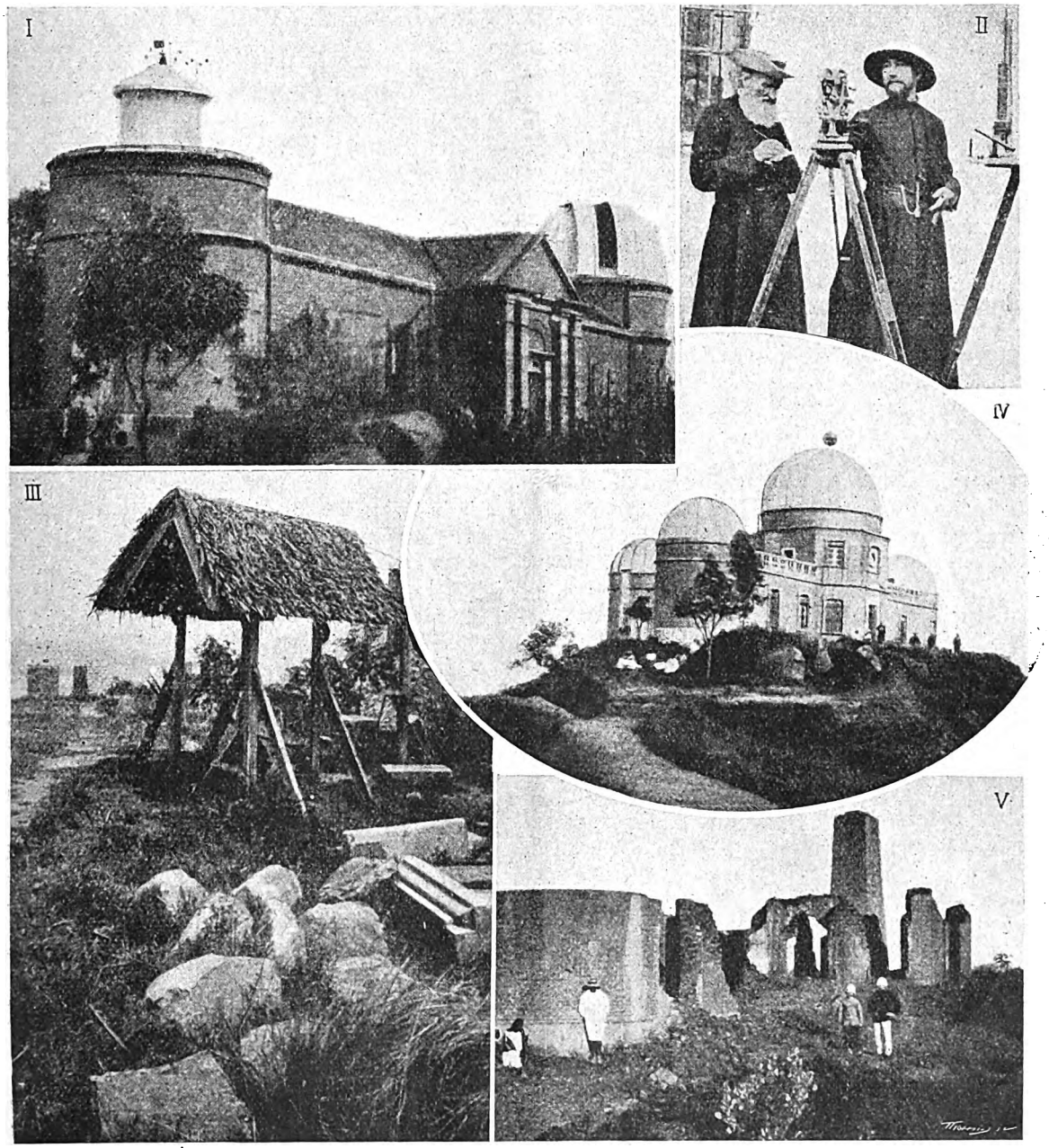
IBERICA

EL PROGRESO DE LAS CIENCIAS Y DE SUS APLICACIONES

REVISTA SEMANAL

DIRECCION Y ADMINISTRACION: APARTADO 9 ▪ TORTOSA

AÑO XII. TOMO 2.º — 25 JULIO 1925 — VOL. XXIV. N.º 588



EL OBSERVATORIO DE TANANARIVE

I. El edificio actual del Observatorio de Tananarive - II. Los PP. Roblet y Colin en 1890 - III. Los primeros comienzos del Observatorio - IV. El primer Observatorio de Tananarive, antes de su destrucción en la guerra de 1895 - V. Ruinas a que redujeron los hovas el edificio del Observatorio *(V. el artículo de la pág. 72)*

Digitized by Google

Crónica hispanoamericana

España

El sistema periódico de los elementos.—El día 15 de abril dió su anunciada conferencia sobre este tema, en el Laboratorio de investigaciones físicas de Madrid, el profesor Enrique Moles.

Comenzó historiando los estudios de Lothar Meyer y de Mendeleef, quienes establecieron el conocido sistema periódico de los elementos, quedando éstos ordenados por su peso atómico creciente, en períodos más o menos grandes. Esto permitió una serie de descubrimientos, fijándose con este motivo el peso atómico del berilio, la valencia de otros como el indio y uranio, y hasta las propiedades de algunos elementos que aun no eran conocidos, tales como el escandio y el germanio.

A continuación explicó lo referente a la colocación de los gases nobles y de los elementos radioactivos.

En el sistema periódico, las propiedades de los elementos resultan función periódica de sus pesos atómicos, notándose algunas excepciones al hacerse una revisión cuidadosa de éstos, lo cual dificultaba una relación genética entre los diferentes elementos. Moseley descubrió una relación numérica muy sencilla entre las frecuencias de las líneas correspondientes en los espectros Röntgen de los diversos elementos y los números de orden, o sea de los lugares que ocupan en el sistema periódico, ordenándose los elementos con este criterio. De este modo sólo quedan vacantes los lugares 43, 61, 75, 85 y 87, uno de los cuales ha quedado cubierto recientemente por el hafnio (IBÉRICA, vol. XIX, n.° 465, pág. 102).

Según las más recientes teorías acerca de la constitución del átomo, el número de cargas positivas libres del núcleo, igual al número de orden, sirve para establecer el sistema periódico, agrupándose los elementos en orden creciente y diferenciándose cada uno del siguiente en una unidad.

La desintegración de los átomos, puesta de manifiesto en los elementos radioactivos, hace posible la antigua hipótesis de Prout. Los elementos químicos no se caracterizan, pues, por su peso atómico; porque dos cuerpos cuyos átomos tengan distintas cargas negativas, efecto de la desintegración, pero conserven la misma carga positiva del núcleo, no se diferencian químicamente y conservan el mismo lugar del sistema periódico. Tal es el caso de los elementos *isótopos*.

Según lo expuesto, cada *elemento* está caracterizado por las cargas positivas del núcleo. Se llama *elemento puro*, aquél cuyos átomos tengan las mismas cargas negativas en los núcleos; y *mezclados*, aquéllos que están constituídos por átomos con núcleos de distintas cargas negativas, pudiendo afirmarse que los pesos atómicos que no son números enteros corresponden a elementos mezclados.

Terminó el conferenciante su interesante tema con la proyección de gráficas aclaratorias.—R. C. V.

La Exposición de Barcelona.—En la reunión celebrada últimamente por la junta directiva de la futura Exposición de Barcelona, se fijó la inauguración de este certamen para el 10 de abril de 1928 y la clausura para el 30 de octubre del mismo año.

La Exposición, que tendrá carácter universal, se titulará *Exposición de Barcelona*, y llevará como subtítulos los de los principales grupos en que estará dividida, y el genérico «Primer certamen de la luz e historia del arte en España».

Se dividirá en *sección general* y *secciones especializadas*. La primera, a su vez, estará dividida en ocho subsecciones: 1.ª Agricultura y ganadería. Influencia de la luz y el color en ellas.—2.ª Industria. Procedimientos y métodos de utilización de la luz en la producción industrial.—3.ª Ciencias. Exhibición de aparatos científicos de todas clases, y en especial de los relacionados con la investigación y aplicación de la luz.—4.ª Comunicaciones y transportes. Utilización de la luz y su importancia en los sistemas de orientación y señales en los transportes y comunicaciones. Transportes y comunicaciones en general. Transportes marítimos, terrestres, fluviales y aéreos.—5.ª Bellas Artes y artes aplicadas. Pintura, escultura, artes decorativas y suntuarias, y artes del libro. La luz y el color en las artes.—6.ª Arquitectura e ingeniería. Utilización de la luz natural y artificial en toda clase de construcciones arquitectónicas, obras públicas y privadas.—7.ª Higiene. Influencia de la luz en la vida humana. Higiene pública e higiene doméstica. Higiene industrial.—8.ª Exhibición general de fotografía y cinematografía.

Las secciones especializadas son dos, y abarcan el grupo de la España artística, arqueológica y monumental, y el de los deportes. La primera comprenderá la historia del arte en España, y en la segunda se agruparán los deportes como manifestaciones vivas de la cultura física.

Cada una de las secciones tendrá un desenvolvimiento adecuado en la clasificación general, y se presentarán en palacios especiales, los cuales, excepto los ya construídos y el central, serán provisionales.

La pesca del bacalao por los españoles.—El 19 del pasado mayo llegó al puerto de Palmeira el vapor «Melitón Domínguez», único barco español dedicado a la pesca del bacalao (IBÉRICA, vol. XXII, n.° 538, pág. 68).

Esta embarcación había partido de Vigo con rumbo a los bancos de Terranova el 11 de marzo, inaugurando su segunda campaña de pesca. Ha invertido en la expedición sesenta y ocho días, y el bacalao capturado ascendió a unas 230 toneladas, es decir, casi el doble de la cantidad obtenida el año anterior.

Según informaciones que publica don A. Bernárdez, en «El Financiero», la tripulación, incluído el capitán de pesca, es toda española y vuelve muy satisfecha de su resistencia al clima de los bancos de Terranova y de la práctica y experiencia que ha to-

Digitized by Google

mado en las faenas de las pesquerías. El capitán de pesca francés que el año pasado dirigió la campaña fué sustituído en la última expedición por el patrón don Antonio Sobrido, con el excelente resultado ya expuesto. Solamente quedan a bordo un redero, un cortador y un salador franceses, oficios que también van aprendiendo los marineros españoles.

El 2 de junio, después de haber descargado el bacalao en los secaderos de la empresa, se hizo de nuevo a la mar el «Melitón Domínguez», con rumbo a las pesquerías de Terranova. Si las circunstancias fuesen favorables y el buque pudiese hallarse de regreso a mediados de agosto, podría realizarse todavía una expedición más, tal como se proponen los armadores y viene practicándose en Francia. El año pasado solamente pudieron realizarse dos expediciones.

Las nuevas empresas españolas que en vista de estos halagüeños resultados se decidan a emprender la pesca del bacalao, hallarán sin duda en Galicia y en el litoral cantábrico un excelente plantel de marinería especializada en estas faenas, gracias a la iniciativa de los hermanos Domínguez que, sin apoyo oficial alguno, se arriesgaron a estas campañas de pesca tantos años interrumpidas para España.

Disminución de la mortalidad en España.—El doctor César Juarros examina en «España Médica» el problema de la mortalidad en España, comentando favorablemente el hecho de que por primera vez se ha reducido en nuestro país la mortalidad a 19'78 defunciones por 1 000 habitantes, cifra que si no alcanza todavía a la de aquellos países que van a la cabeza del progreso sanitario, es digna de notarse por el estímulo que representa para la mejora de las condiciones higiénicas de nuestra nación.

La mortalidad promedia en España fué de 28'91 en 1900, de 22'95 en 1910, de 23'24 en 1920 y de 19'78 en 1924, según las estadísticas que acaba de publicar la Dirección General de Sanidad.

Consideradas en particular algunas provincias, su mortalidad es todavía más baja; en 1924 Lérida solamente tuvo 14'06 defunciones por 1000 habitantes, Tarragona 16'53 y Cáceres 17'16. Las grandes poblaciones con sus hospitales y clínicas donde van a morir muchos enfermos graves de fuera no presentan cifras muy lejanas del promedio; a saber: Madrid 18'62, Barcelona 20'24, Valencia 20'81 y Sevilla 23'46.

Las provincias de mortalidad más elevada son: Zamora 40'81, Palencia 33'07 y Salamanca 33'60.

Hidroaviones de bombardeo.—Llegaron ha poco al puerto de Barcelona los dos grandes hidroaviones, que completan la serie de 6 aparatos de la misma clase y tipo de bombardeo, adquiridos por nuestra Armada.

Estos aparatos son las mayores unidades que posee nuestra aviación. Cada aparato va dotado de dos motores que desarrollan en conjunto una potencia de 800 caballos, y además de los pilotos puede llevar a bordo cerca de una tonelada de bombas.

América

Argentina.—*Progreso en los ferrocarriles.*—La longitud total de los ferrocarriles argentinos es de 35722 kilómetros, de los cuales 24950 pertenen a compañías británicas, 4478 a otras compañías, y el resto, o sea 6294 kilómetros, al Estado.

Las compañías británicas tienen en perspectiva grandes ampliaciones y mejoras. La del Sur está ampliando su estación de término de Buenos Aires con 14 vías y realiza varias mejoras, siendo una de ellas el establecimiento de cuádruple vía desde el kilómetro 12 a Temperley, además de construir nuevas estaciones en Banfield y Lomas. El aspecto arquitectónico de las nuevas estaciones se dice que será hermoso.

Esta misma Compañía ha solicitado la construcción de tres nuevas líneas de una longitud total de 354 kilómetros: una de ellas servirá para establecer una nueva comunicación entre Buenos Aires y Bahía Blanca. Además ha aumentado su material móvil y de transporte en grandes proporciones, y tiene pedidas actualmente 25 locomotoras para trenes de mercancías de 2000 toneladas de carga cada una, 40 más para trenes de viajeros y 30 para maniobras. En cuanto al material móvil, también tiene pedidos 33 coches-camas y seis coches salones, llamados Pullman.

La Compañía del ferrocarril Central Argentino tiene varias obras en construcción siendo la principal la ampliación de su estación de Rosario, en donde se propone reformar las vías y la estación de mercancías de la misma ciudad. Ha terminado la doble vía entre Buenos Aires y Rosario; ha reafirmado la vía con balasto nuevo en muchos trayectos de la línea principal, y ha pedido autorización para construir una línea de 440 kilómetros de longitud entre Garza y Villa del Rosario.

El ferrocarril de Buenos Aires al Pacífico tiene también casi terminadas varias obras de poca importancia y, si el Gobierno lo autoriza, tiene el proyecto de construir una línea secundaria desde San Rafael a Gondge. Esta Compañía está gastando ahora grandes cantidades en la renovación de la vía, sustituyendo los carriles antiguos por otros de 40 kilogramos por metro; ha construído doble vía en algunos trayectos, y en otros de mucho tráfico, cuádruple vía: ha emprendido en gran escala el balastado de líneas, y dentro de dos años quedará terminado este trabajo en la principal de Buenos Aires a Mendoza, o sea en 1068 kilómetros.

Los ferrocarriles del Estado argentino tienen en proyecto reformas cuyo coste se hace ascender a 1200 millones de pesetas. Esta cifra no ha sido aprobada todavía, pero ya se han empezado algunos trabajos para los cuales se ha concedido crédito. Se propone expropiar algunas tierras en la proximidad de las estaciones de las nuevas líneas y emplear alguna cantidad para convertir las mismas en terreno de regadío. La venta de las tierras así asegurada, remuneraría con creces el capital que se invirtiese.

Digitized by Google

Crónica general

Faraday y el centenario del benzol.—En 16 de junio de 1825 Miguel Faraday, auxiliar de Química en la *Royal Institution*, leía ante la *Royal Society* un trabajo titulado «Un nuevo compuesto de carbono e hidrógeno, obtenido por descomposición ígnea del aceite». Este cuerpo, líquido a la temperatura ordinaria y congelable a 0°, era la bencina, o C_6H_6 que en la nomenclatura química moderna se llama *benceno* o *benzol:* Faraday le dió el nombre de *bicarburo.* No era éste el primer hidrocarburo que se descubría: el etileno y la naftalina eran ya conocidos, y el mismo Faraday había ya obtenido antes el cuerpo que hoy llamamos hexaclorobenzol.

Sin embargo, el procedimiento de obtención de la bencina no era sintético, y no acabó aún de romper la valla que existía entre la Química orgánica y la inorgánica, como debió ocurrir en 1828 cuando Wöhler logró preparar la urea por reacción entre el cianato potásico y el sulfato amónico. Fadaray estaba ya convencido de que los compuestos orgánicos e inorgánicos estaban sujetos a leyes idénticas, y le parecía inútil toda distinción entre ellos. Pocos años más tarde Mitscherlich obtenía en Berlín, por destilación del ácido benzoico con la cal, un líquido a que dió el nombre de bencina, por razón de su origen, y que resultó ser exactamente el bicarburo obtenido por Faraday. Mitscherlich aisló asimismo varios compuestos azoicos, y en particular la *nitrobencina* o esencia de Mirbano, que poco después Zinin, en Kassan (Rusia), convertía en el importante cuerpo llamado hoy *anilina.* Varios experimentadores hallaron que la *anilina* daba origen a productos intensamente coloreados, y en 1856 Perkin obtuvo una hermosa tintura violada que fué el primero de los colores llamados *de alquitrán,* pues del alquitrán de hulla es de donde se obtenía ya industrialmente la bencina desde 1845 por un procedimiento de destilación fraccionada aplicado por Hofmann. De suerte que la gran industria del alquitrán, y el inmenso campo de la química de los compuestos aromáticos, beneficiosos muchos de ellos y dotados otros de gran poder destructor, deben su existencia al descubrimiento de Faraday, y por esta razón la *Royal Institution* acordó que debía celebrarse la fecha centenaria del mismo.

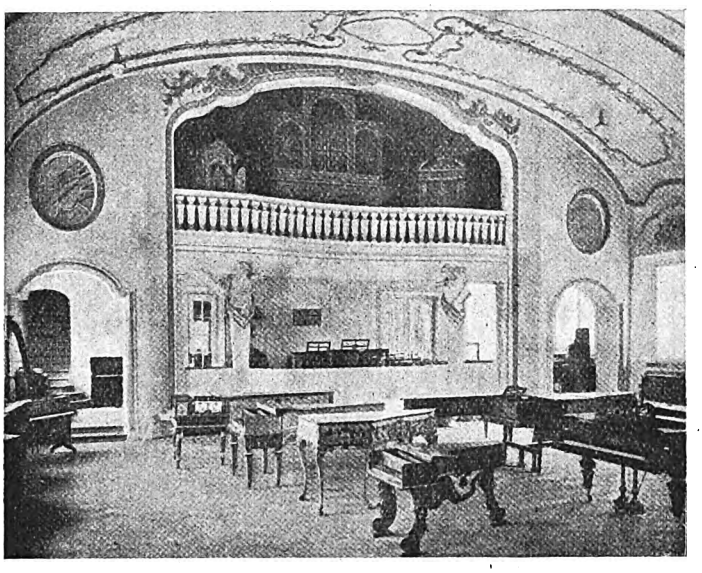
Museo técnico de Munich

Vista sudoeste

Faraday poca parte tomó en estas ulteriores investigaciones. Los fenómenos eléctricos absorbieron pronto su atención, y en 1931 celebrará la ciencia el centenario de sus trabajos sobre la *inducción electromagnética,* y sobre las leyes de la *electrólisis.* No obstante, tanto la Química como la Física en sus distintas ramas, le habían sido ya deudoras de varios descubrimientos. Nacido en 1791, en Londres, en Newington Butts, donde su padre había instalado su pobre oficina de forjador, padeció en sus primeros años grave necesidad, que llegó a los últimos extremos durante el hambre de 1801. Colocado después como aprendiz en un taller de encuadernación, dedicaba todos sus ocios al estudio, hasta que pudo asistir a uno de los cursos del ilustre Davy, el cual le nombró su ayudante o preparador en la *Royal Institution,* donde pasó casi el resto de su vida, primero en aquel modesto cargo, y después como profesor. Fué acompañante del mismo Davy en un viaje de diez y ocho meses, el único que hizo, por Francia, Suiza e Italia; y murió en 1867, de una enfermedad que desde mucho antes le había ya inutilizado para el trabajo. El descubrimiento del benzol fué casual, como ha sucedido con otros cuerpos. La sociedad *Portable Gas Co.* se dedicaba a producir gas para el alumbrado, por destilación del aceite de pescado, y lo expendía comprimido a 30 atmósferas en cilindros de acero. Pero se vió que al poco tiempo de almacenado, perdía en gran parte su poder lumínico, y se depositaba además en los cilindros un líquido aceitoso, que examinado por Faraday, resultó estar compuesto en gran parte de un hidrocarburo que ardía con viva llama y era un excelente disolvente de las materias grasas y del caucho; por esta propiedad tuvo pronto gran aceptación entre el público como líquido quita-manchas, que fué durante mucho tiempo casi su única aplicación. Faraday logró también solubilizar la naftalina convirtiéndola en un ácido sulfónico, como se hace hoy en la industria de los colorantes artificiales. Son notables sus estudios sobre la cal, y sobre las aleaciones de hierro; y sus trabajos sobre la licuefacción del cloro y otros gases, por medio del tubo clásico que lleva su nombre. En sus investigaciones sobre los vidrios de óptica, encontró que el color de cierto cristal rubí era debido a finísimas partículas de oro, que podían obtenerse asimismo por reducción de sus sales, y hoy se conservan aún intactas algunas de sus soluciones coloidales. Valiéndose de sus densos cristales a base de plomo, descubrió la rotación del plano de polarización en un campo magnético. Su correspondencia con Schönbein prueba que había entrevisto ya ciertas relaciones que debían existir entre el color de los cuerpos y su constitución física y química.

Digitized by Google

La celebración de este centenario tiene ya otros precedentes relacionados con el mismo descubrimiento. En 1865, el profesor Augusto Kekulé, de Bonn, probó que las notables reacciones e isomerismos de los compuestos aromáticos, no podían explicarse más que en la hipótesis de que los seis átomos de carbono e hidrógeno de la bencina debían estar unidos formando un anillo de gran estabilidad. Esta concepción, acerca de la cual se han propuesto después muchas dudas, está hoy más asegurada aun que en 1890, en que se celebró en Berlín el 25.º aniversario del *anillo bencénico*. En 1891 se celebró en Londres el centenario del nacimiento de Faraday. El quincuagésimo aniversario de los *colores de anilina* se celebró en 1906, con gran solemnidad, acudiendo a la cita los principales químicos del mundo entero para felicitar a Mr. William Perkin, cuyo fallecimiento ocurría poco después. A este ilustre químico se debe, no sólo el descubrimiento de la *malveina*, sino también la fabricación en grande escala de otros muy importantes, como la *alizarina*, derivado del antraceno.



Sala donde se exhiben ejemplares de diferentes instrumentos de música

La *Royal Institution*, la *Chemical Society*, la *Society of Chemical Industry* y la *Association of British Chemical Manufacturers*, organizadoras del centenario, designaron a Mr. Henry Armstrong para la presidencia del comité, y durante los días 12 a 16 de junio (IBÉRICA, número 584, página 7), se leyeron importantes trabajos debidos a varios científicos nacionales y extranjeros, como E. Cohen de Utrecht, E. Bertrand de París, W. S. Pope de Cambridge y otros.

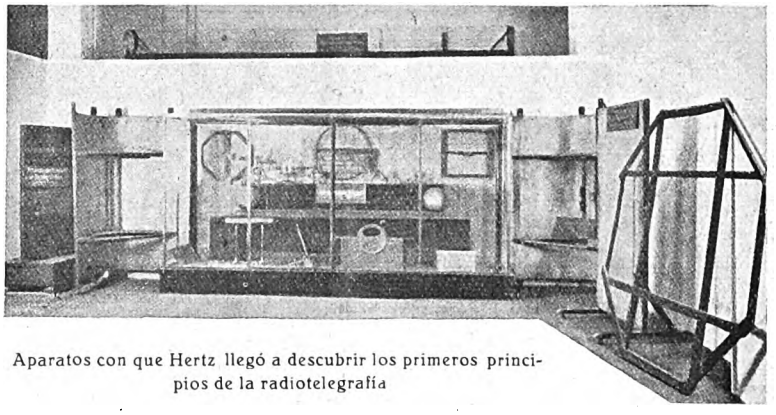
Reproducción de un laboratorio de los antiguos alquimistas o buscadores de la *piedra filosofal*

El nuevo museo técnico de Munich.—Las iniciativas para la creación de este museo, que es hoy día el mayor museo técnico del mundo, datan de 5 de mayo de 1903, en que el ilustre ingeniero Oscar von Miller exponía por primera vez ante un reducido auditorio de técnicos, científicos y representantes de la nación y de la ciudad, su proyecto de exhibir en un local apropiado las obras maestras de la técnica y de las ciencias naturales exactas. Según la mente del autor, esta exhibición debía hacerse de suerte que el visitante pudiese formarse intuitivamente un concepto inmediato y exacto de los progresos realizados en ambos órdenes, y constituyese al mismo tiempo un monumento digno de la laboriosidad y talento del pueblo alemán. La idea encontró entusiástica acogida, y personalidades distinguidas como Van t'Hoff, Siemens, Linde, Zeppelin, Nernst, Röntgen, etcétera, ofrecieron su cooperación científica. Muchos industriales, capitalistas y propietarios aprestaron también cuantiosos recursos, y cedieron numerosos ejemplares, de suerte que a los dos años y medio pudo abrirse al público una exposición provisional en el antiguo Museo Nacional, la cual despertó gran interés en todas las clases; pues, a diferencia de lo que suele verse en otros museos, no consistía simplemente en un amontonamiento de objetos, sino que por medio de láminas explicativas y aparatos de demostración, puestos a disposición del visitante, podía éste enterarse muy bien y en poco tiempo, de todo lo relativo a cada especialidad. En 1906 la colección comprendía 12000

Digitized by Google

objetos, y siguió aumentando de tal suerte, que en 1909 hubo necesidad de establecer una sucursal de igual capacidad, habilitando al efecto uno de los cuarteles que se hallaba a la sazón desocupado.

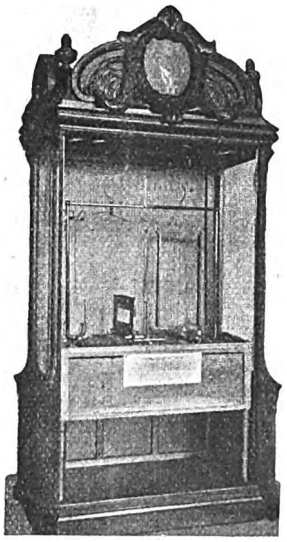
Ya desde el principio se pensó en construir con tal objeto un edificio de planta, que contuviese además una gran biblioteca, salas de conferencias y de dibujo industrial; y el municipio de Munich ofreció uno de los más hermosos solares situado en una isla que forma el río Isar, donde a 13 de noviembre de 1906 fué colocada la primera piedra de un grandioso edificio, cuyos planos fueron confiados al arquitecto Gabriel von Seidl. En 1909 se empezó el desmonte de tierras y la colocación de los 1 000 pilotes de cemento armado sobre que habían de descansar los cimientos. En 1914 estaba terminada la obra de mampostería, y la inauguración se había señalado para 1916; pero la guerra entorpeció grandemente los trabajos, que fueron emprendidos con nueva actividad poco después del armisticio; y en 1923 se fijó definitivamente la inauguración del Museo para el 7 de mayo de 1925, día en que cumplió los setenta años su benemérito fundador.



Aparatos con que Hertz llegó a descubrir los primeros principios de la radiotelegrafía

Esta magnífica institución, de fama mundial, ha adquirido hoy plenamente el carácter y significación que se pretendió darle desde el principio. La longitud total de las crujías y pasillos se eleva a la fantástica cifra de 16 kilómetros, de suerte que habría que invertir tres horas por lo menos en recorrer simplemente las salas con la mayor rapidez. A las ciencias naturales exactas, fundamento de toda la técnica, se ha destinado el piso primero, o sea una cuarta parte del espacio total. En la planta baja y sótanos se exhibe todo lo relativo a la producción de las primeras materias industriales, o de la minería y metalurgia principalmente. La parte del este está dedicada a los motores; la del oeste a las industrias de transporte terrestre, y la del medio a la navegación marítima y aérea.

El segundo piso contiene todo lo relativo a urbanización privada y pública: aprovisionamiento de agua, calor, luz, gas y fuerza motriz. El tercer piso está dedicado a la agricultura e industrias anejas.



Aparato con que Ampère descubrió sus leyes sobre las acciones electrodinámicas

Endurecimiento del hormigón con el silicato sódico.—En estos últimos años se han estudiado diferentes procedimientos para mejorar las cualidades del cemento antes y después del fraguado, y uno de los más interesantes es el empleo del silicato de sosa, que tiene la propiedad de aumentar su dureza, evitar la formación de polvo (afirmado de carreteras), y disminuir su permeabilidad.

El silicato de sosa, o *vidrio soluble*, se fabrica por fusión a una temperatura bastante elevada, de una mezcla de arena silícea de buena calidad y cenizas sódicas. Resulta una masa vidriosa, que en realidad es un vidrio, pero que tiene la particularidad de ser soluble en el agua, como lo son todas las sales alcalinas; y en este estado de disolución más o menos concentrada y espesa, y casi incolora, es como lo facilita el comercio. También el llamado *vidrio de agua*, muy conocido por la aplicación que de él se hace para la conservación de los huevos, no es más que una disolución de dicho silicato. En IBÉRICA (vol. XIV, n.º 349, pág. 247) se hizo mención de varias aplicaciones de este producto, muy útiles e interesantes. Además de las allí indicadas, se le emplea en la fabricación de jabones, en la industria del papel juntamente con la resina y el alumbre, para mejorar su aspecto y buen tacto, y evitar que se corra la tinta al escribir en él; pero su propiedad más apreciable es la acción antes indicada, que ejerce sobre el cemento después de fraguado.

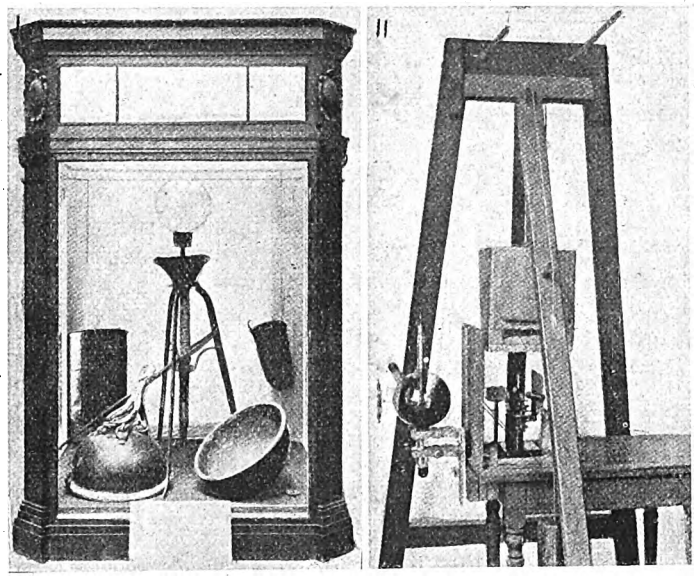
Una disolución de una parte del producto comercial en cuatro partes de agua, aplicada a la superficie de un muro o pavimento de hormigón, penetra en ella hasta una profundidad de 6 a 12 mm., según su porosidad, y forma al poco tiempo un revestimiento excelente por su densidad y dureza. La acción química que tiene lugar en la producción de este beneficioso resultado es algo complicada, pero esencialmente consiste en que el silicato de sosa, en contacto con la cal que queda en libertad al fraguar el cemento, forma un silicato de calcio, que viene a ser un feldespato artificial, o mejor, la *wollastonita*, y es por lo mismo tan duro e insoluble como esta roca. Al mismo tiempo hay separación de parte

Digitized by Google

de la sílice en estado coloidal, y el resultado final es llenar los poros con un aglutinante silíceo, que aumenta considerablemente la resistencia de la capa exterior al rayado, a los golpes y demás acciones mecánicas, y la hace además casi impermeable al agua y al aceite. Si se desea conseguir, con todo, los mejores resultados, es necesario tener cuenta con la buena calidad del silicato empleado, y procurar, como se ha dicho, diluirlo suficientemente antes de usarlo.

Una de las casas más especializadas en la fabricación y aplicaciones del silicato sódico es la *Brunner Mond and Co. Ltd.*, en Northwich, Cheshire, la cual ha editado recientemente y puesto a disposición del público un interesante folleto titulado «Silicate of Soda and Concrete», en que se describe de una manera clara y precisa todo lo relativo a la práctica de los métodos de utilización de tan interesante producto. La composición química del mismo no es muy definida, y así se le fabrica actualmente en diferentes grados y calidades, según sea el objeto a que se destina. Para aplicarlo al hormigón, por ejemplo, es conveniente que contenga una gran proporción de sílice, con lo cual, además, el procedimiento resulta más económico; pues se ha visto que no pasa de unas 0'07 pesetas por metro cuadrado el coste de tres aplicaciones sucesivas, con intervalos de 24 horas, que es lo que se recomienda para obtener el máximum de eficacia. De aquí que se vaya extendiendo el uso de silicatar las carreteras hechas de cemento u hormigón, el cual es considerado hoy como el material por excelencia para el afirmado de las vías de mucho tráfico.

En Norteamérica, Alemania e Inglaterra, hay establecidos algunos miles de kilómetros de este sistema, y probablemente se renovarán según él todas las carreteras ya existentes, por las ventajas evidentes de limpieza, ausencia de polvo y barro y menor coste de conservación que ofrece sobre los numerosos sistemas puestos en práctica hasta ahora con el mismo objeto. En vista de estas incomparables ventajas, es de esperar que se extienda también su empleo en otras muchas naciones, para mejorar el estado actual de las carreteras, poniéndolas en las condiciones que reclama el moderno desarrollo del automovilismo.



I. La máquina neumática y los hemisferios de Magdeburgo, de Otto de Guericke (1664) - II. Aparato original de Laue, con que fué descubierto el fenómeno de las interferencias en los rayos X (1912)

Refractómetro marino de doble desviación.— La determinación del índice de refracción adquiere cada vez mayor importancia, por lo cual es muy conveniente poseer instrumentos seguros y poco complicados.

M. A. Berget describe en nota presentada a la Academia de ciencias de París (sesión de 2 de marzo último) un aparato que parece reunir estas condiciones. Se compone esencialmente de un sistema de dos prismas huecos, formados por vidrios de caras paralelas; estos dos prismas tienen una sección cuadrada, y el más pequeño se halla colocado en el interior del mayor, de manera que sus caras formen entre sí ángulos de 45º. El sistema de estos dos prismas está colocado entre un colimador y un anteojo, provisto este último de ocular micrométrico con tambor dividido.

Supongamos que los dos prismas contengan el mismo líquido: el conjunto de ambos obrará como un sistema de caras paralelas, y el haz de los rayos incidentes no experimentará desviación alguna. Pero si en el prisma exterior colocamos un líquido patrón, y en el interior un líquido de índice algo más elevado, el haz incidente se verá desdoblado por las mitades del prisma interior, y se tendrán en el plano focal de la lente, *dos imágenes* igualmente limpias de la rendija del colimador cuya distancia se medirá con ayuda del hilo móvil del ocular micrométrico.

Si llamamos n al índice del líquido patrón, y N al índice del líquido que deseamos estudiar, el cálculo muestra que la condición de funcionamiento del aparato es $N\sqrt{2} < n\sqrt{3}$, o $\frac{N}{n} < 1'224$.

Por consiguiente este instrumento puede servir para comparar los índices de líquidos de composición muy parecida, como ocurre con las aguas de mar. Se toma entonces como líquido patrón una solución de cloruro de sodio al 35:1000, como propuso M. Gabriel Bertrand. Siendo siempre muy próximos los índices de ambos líquidos, e igual su temperatura, la influencia de las variaciones de ésta serán despreciables. La precisión de este refractómetro depende de las distancias focales del colimador y de la lente, que son de 30 cm. Se mide la salinidad hasta la 5.ª cifra decimal.

Digitized by Google

PRINCIPALES OBSERVATORIOS DE LA COMPAÑÍA DE JESÚS EN LAS MISIONES (*)

El Observatorio de Zi-ka-wei (1).—Otro de los observatorios de las Misiones de la Compañía de Jesús, es el célebre Observatorio de Zi-ka-wei, cerca de Shang-hai, en China, perteneciente al vicariato de Nankin, y a la provincia de jesuítas de París.

La reputación y fama de este Observatorio, del que se han ocupado con merecidos elogios varias revistas y publicaciones francesas, nos dispensaría de hacer aquí el resumen histórico detallado del mismo; sin embargo daremos una idea de su labor científica, y del éxito con que ha sido coronada.

El Observatorio de Zi-ka-wei se fundó el 1872, bajo la dirección del P. Colombel, S. J., realizándose el deseo manifestado ya en 1845 por el superior de la Misión. Comenzó modestamente con algunos aparatos meteorológicos, como suele suceder; pero ya el año siguiente fué provisto de un edificio levantado en el jardín de Zi-ka-wei a 8 km. al SW de Shang-hai. Pronto adquirió el Observatorio numerosos y recientes aparatos; y sólo habían transcurrido dos años después de su fundación, cuando el P. Dechevrens, S. J., que poco después había de tomar la dirección del Observatorio, hacía ya observaciones absolutas de los elementos magnéticos.

Encargado en efecto en 1876 el P. Dechevrens de aquella naciente y progresiva institución, es admirable la actividad científica que desplegó, y lo que hizo y publicó en los 11 años que estuvo al frente de la misma. Las memorias se sucedían sin interrupción, versando sobre los principales fenómenos observados en Zi-ka-wei, de entre los cuales el P. Dechevrens fijó especialmente su atención en los vientos y ciclones. Adquirió celebridad científica el gran tifón de julio de 1879; que anunciado con varios días de anticipación por el P. Faura, y pasando después por los dominios meteorológicos de Zi-ka-wei, fué objeto de un concienzudo trabajo del P. Dechevrens; trabajo discutido luego en la Academia de ciencias de París, a la que el conocido astrónomo M. Faye presentó una nota relacionada con dicho fenómeno, el 12 de enero de 1880.

Mientras el P. Dechevrens se dedicaba con tan buen éxito al estudio de los ciclones, no descuidaba el desarrollo y perfeccionamiento del Observatorio. En 1877 instalaba un pabellón magnético con el registrador fotográfico de Adie, que registraba las variaciones de la declinación, inclinación y componente horizontal del magnetismo terrestre en aquella localidad; y en 1882 publicaba un artículo en *Hong-Kong Daily Press* en que exponía el proyecto de servicio meteorológico en las costas de China unido a los observatorios de Zi-ka-wei y de Manila, los únicos que entonces funcionaban en aquellos países.

Se especializó el P. Dechevrens, como hemos indicado, en el estudio de los vientos, y fué el primero que instaló en una torre destinada al efecto, un clinoanemómetro para estudiar la componente vertical del viento, la cual, combinada con la horizontal del anemómetro ordinario de Robinson, da a conocer si la dirección del viento es inclinada respecto del plano horizontal, y la magnitud de esta inclinación; dato muy importante para el estudio de los ciclones. El estado de salud aconsejó la vuelta a Europa del P. Dechevrens en 1887; pero su labor científica no cesó por esto, como lo demuestran sus numerosas investigaciones llevadas a cabo en el Observatorio de S. Luis en la isla de Jersey, donde lleno de años y de merecimientos ha terminado santamente su vida consagrada al progreso de la ciencia y al esplendor de la fe. (IBÉRICA, vol. XXI, n.º 509, pág. 6).

En el año siguiente, 1888, el P. Estanislao Chevalier, S. J., tomaba la dirección del Observatorio, y continuaba, siguiendo el derrotero de su predecesor, dedicando todos sus talentos científicos, ya a la confección y publicación de interesantes memorias, ya al desarrollo de la floreciente institución a él confiada.

Publicó sus estudios sobre turbonadas o tempestades locales, y sobre las lluvias y vientos conocidos con el nombre de *monzón;* además aprovechando su visita a las estaciones meteorológicas del Yangtse, estudió el curso de este río, y publicó a su vuelta el atlas del Alto-Yangtse, que ha podido servir de base a ulteriores exploraciones.

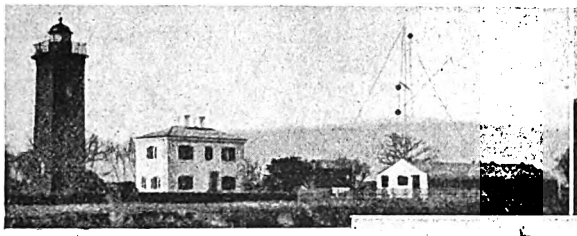
Además, el P. Chevalier se preocupaba de una instalación astronómica digna de aquel Observatorio; y gracias a sus gestiones la Administración municipal francesa, y también la internacional de Shang-hai, concedieron 30000 francos para la adquisición de un anteojo ecuatorial. Y como el P. Chevalier debía especializarse en los trabajos astronómicos, y la principal sección del Observatorio es la Meteorología dinámica, se encargó por diciembre de 1896 de la dirección general el P. Luis Froc, S. J., que todavía continúa al frente del renombrado establecimiento. ¡Dios ha concedido una larga y fecunda vida a los dos beneméritos directores de los Observatorios de Zi-ka-wei y Manila, los Padres Froc y Algué!

El P. Froc tuvo que dedicar especial atención al traslado del Observatorio, ya juzgado necesario en los últimos años de la dirección del P. Chevalier. Se decidió en efecto la construcción de nuevos edificios en 1897, que estuvieron ya terminados en 1900. El Observatorio tuvo entonces un bello y natural complemento en una importante instalación astronómica sobre la colina de Zo-sé, a 25 kilómetros al SW de Zi-ka-wei;

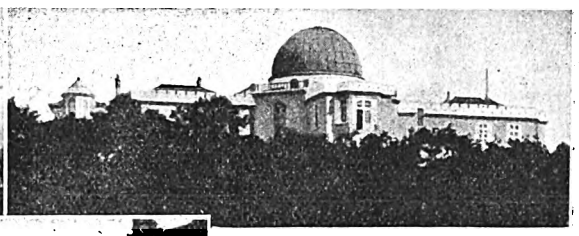
(*) Continuación del artículo publicado en el n.º 586, pág. 41.

(1) Los grabados del Observatorio de Zi-ka-wei que ilustran este art. están tomados del art. «Les Observatoires de la C. de J.», *Revue des Questions Scientifiques*, abril, 1906.—*N. de la R.*

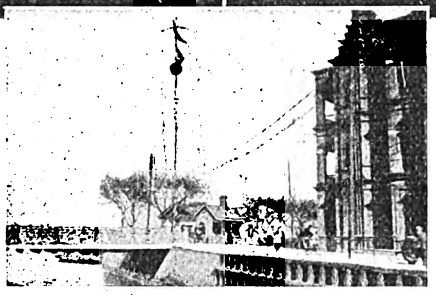
Digitized by Google



Ou-song repite las señales de Zi-ka-wei



Instalación astronómica de Zo-sé



El semáforo de *quai de France* (Shang-hai)

y allí desde 1901 ejercitó su actividad científica como director el P. Chevalier. El edificio astronómico contiene principalmente una ecuatorial doble de Gautier, con objetivos de 40 cm. de abertura, y de cerca 7 m. de distancia focal, protegida por una cúpula de 10 m. de diámetro.

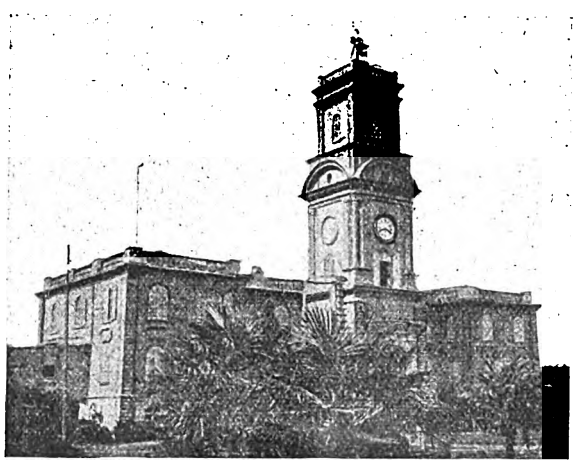
Por este mismo tiempo la reputación de que ya gozaba el P. Froc fué motivo de que el gobernador general de la Indo-China francesa solicitase su cooperación para instalar un servicio meteorológico en aquel país, lo que obligó a dicho Padre a verificar dos viajes a la Indo-China, y otro al Japón; este último para acompañar al que debía quedar encargado del Servicio central meteorológico de la Indo-China.

Continuó el desarrollo progresivo del Observatorio, que extendió sus investigaciones a los temblores de tierra, instalando aparatos que registrasen los movimientos microsísmicos de los terremotos más lejanos; contribuyendo así a los estudios sismológicos que tanta importancia y popularidad iban adquiriendo de día en día en todo el mundo.

También fué necesario el traslado de la sección magnética por razones parecidas a las que concurrieron en Manila; dando esto lugar al perfeccionamiento de los aparatos, los cuales fueron instalados en Lukiapang, distante unos 40 km. de Zi-ka-wei.

El P. de Moidrey, S. J., estudió allí varios fenómenos magnéticos interesantes, hasta entonces inadvertidos, especialmente algunas particularidades de las perturbaciones magnéticas.

Entretanto, el P. Chevalier se ocupaba activamente en sus investigaciones astronómicas, especialmente solares, y publicaba con frecuencia interesantes notas en academias y revistas científicas, que hacían apreciar en todas partes la obra de la sección astronómica de Zo-sé.



El Observatorio de Zi-ka-wei (Shang-hai, China)

Pero la obra principal del Observatorio de Zi-ka-wei, la que pedía una constante atención y actividad científica, era la previsión del tiempo; y a ella dedicó el P. Froc su talento y energías con resultado extraordinario. Si Manila se encuentra en una posición ventajosa para anunciar la aparición de los ciclones en el Pacífico y su marcha hacia el continente asiático en la primera rama de su trayectoria; Zi-ka-wei junto a Shang-hai ocupa un sitio más adecuado para seguirlos en la segunda rama, y se encuentra más próximo a rutas comerciales de mayor movimiento y de un tráfico intensísimo. De aquí el éxito obtenido al querer formar una red meteorológica de las costas de China en conexión con Zi-ka-wei; y de aquí las facilidades ofrecidas por las compañías de telégrafos de Shang-hai, que trasmiten gratuitamente los despachos meteorológicos de la red.

Perfeccionó el P. Froc el sistema de señales, que según los avisos del Observatorio se dan en una torre, en el *quai de France*. Y este servicio de señales se extiende no tan sólo a predecir los ciclones, sino también ciertas nieblas de la costa tan peligrosas para la navegación. El servicio de señales del P. Froc ha sido adoptado por otros puertos de la China y continente asiático, y varios de ellos izan las señales como en Shang-hai al recibir los telegramas del tiempo emanados de Zi-ka-wei. La telegrafía sin hilos ha venido a perfeccionar el resultado de los avisos, y a hacer posible la comunicación directa y mutua con los barcos en alta mar, con notabilísima ventaja para la navegación y para la previsión del tiempo. El servicio de la hora, en particular, se ha hecho de este modo más universal y directo.

La inteligencia y asiduidad del P. Froc en este humanitario y científico servicio ha mereci-

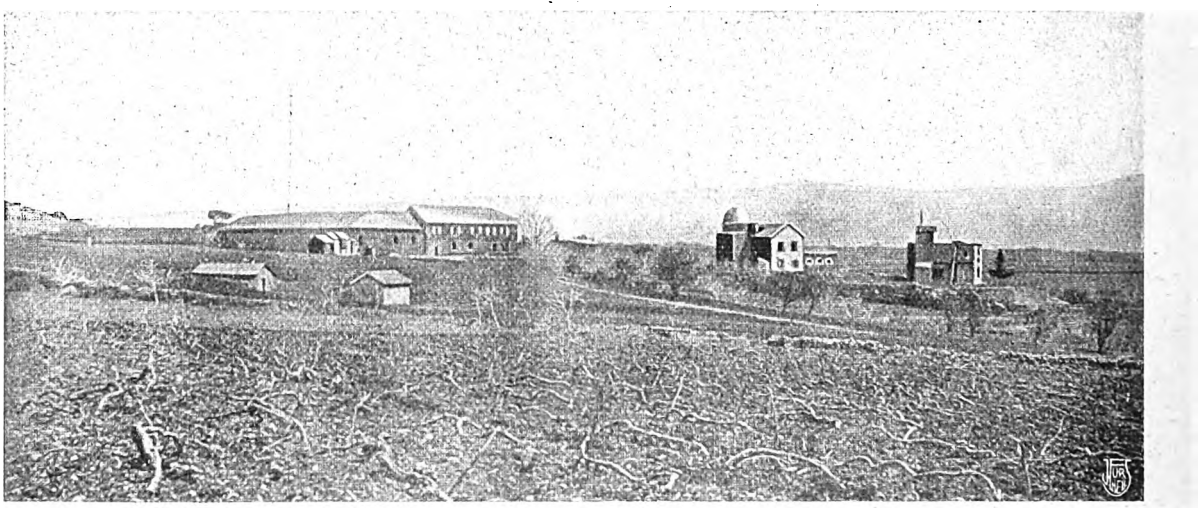
Digitized by Google

do los mayores elogios y recompensas. Ya en 1904 el almirante von Tirpitz, ministro de Marina en Alemania, encomiaba en el Reichstag los beneficios del Observatorio de Zi-ka-wei, y manifestaba su deseo de que se votase una subvención en favor del mismo, como muestra de agradecimiento. Dos *rapports* del P. Froc publicados en inglés en *Shang-hai Meteorological Society* fueron traducidos al francés por el servicio de Meteorología náutica y publicados en los *Annales Hydrographiques* de la Marina de guerra: ellos forman un manual de Meteorología náutica de indiscutible y reconocida utilidad para los marinos que navegan por aquellos mares orientales y que lo consultan frecuentemente. No es extraño, pues, que el Mikado haya premiado con una condecoración los méritos del P. Froc, que la Sociedad de Geografía le haya atribuído el premio Janssen, y que recientemente el gobierno francés haya también condecorado al humilde y sabio jesuíta haciéndole miembro de la Legión de Honor.

El Observatorio de Zi-ka-wei está en realidad formado por tres Observatorios: el meteorológico sísmico, director el P. Froc; el magnético, en Lukiapang, director el P. L. Moidrey y el astronómico en Zo-sé, director el P. Gauchet que ha sustituído al benemérito P. Chevalier; contando un personal total de seis religiosos. El estado floreciente de esta grande institución científica y su posición geográfica en longitud y latitud la hacen digna de que se piense en ella, para que constituya uno de los vértices radiotelegráficos de un triángulo terrestre de 120° cada lado. Los trabajos de telegrafía inalámbrica proyectados, de que habla la Revista «Études» en el artículo *Trois Observatoires de Mission* (1), servirían para una determinación más precisa de las posiciones geográficas de varios puntos de la tierra, y para suministrar el servicio horario de todo el mundo.

(1) Número correspondiente al 5 de marzo de 1925.

El Observatorio de Tananarive (1).—Otro de los observatorios importantes de la Compañía de Jesús en las Misiones es el de Ambohidempona, cerca de Tananarive en Madagascar. En 1880 el vicario apostólico de Madagascar, Mgr. Cazet, S. J., a petición de M. A. Grandidier, de la Academia de ciencias de París, hacía instalar un pequeño Observatorio en Tananarive, donde los PP. misioneros de la provincia de Toulouse hicieron observaciones meteorológicas diarias, hasta que, cuatro años más tarde, todos los franceses fueron expulsados de la isla, a causa de la guerra franco-malgache que se inició en 1884. Hecha la paz entre Francia y Madagascar y vueltos de nuevo los jesuítas a sus ministerios, se formó el proyecto de un observatorio completo de investigación científica, y fué designado el P. E. Colin, S. J., para llevar a término semejante empresa. Pasó este Padre una temporada en los observatorios de Stonyhurst, dirigido por el P. Perry, S. J., y en el de Montsouris de París, y hacia fines de 1888 se embarcó para Madagascar llevando consigo una colección de instrumentos meteorológicos, astronómicos y magnéticos, debidos a la influencia y protección de M. Le Mire de Vilers, residente-general en aquella isla.



Vista general del Observatorio de Ksara, tomada desde el SW, en abril de 1921

Se ocupó, desde luego, el P. Colin en la construcción de un buen edificio para observatorio, el cual, vencidas muchas dificultades, se pudo al fin levantar en Ambohidempona, en una colina de 120 metros sobre la llanura, siguiendo en la construcción los planos de M. Lequeux, arquitecto de París, que dió al edificio una forma imponente y elegante, dotándolo de cuatro cúpulas, la mayor de 8 metros de diámetro (véase el grabado IV de la portada).

Allí se dispusieron los aparatos astronómicos y me-

(1) Las vistas del Observatorio de Tananarive, reproducidas en la portada de este número, están tomadas de los folletos «Le P. Colin 1852-1923» y «L'Observatoire de Tananarive», ambos del P. Poisson, actual director del Observatorio.—*N. de la R.*

Digitized by Google

teorológicos, excepto alguno que debía estar cerca del suelo; y para los magnéticos se construyó un pequeño pabellón a conveniente distancia del edificio.

Terminada rápidamente la instalación del Observatorio, se dedicó desde luego el P. Colin, en 1889 y 1890, a determinar la posición geográfica del mismo, y el siguiente año, ayudado del P. Roblet, S J., determinó su altura sobre el nivel del mar, que resultó ser nada menos que de 1402 metros: ¡condición envidiable para un observatorio astronómico! Por aquel mismo tiempo se ensanchaba el campo de los estudios meteorológicos con la creación de una red de 13 estaciones diseminadas por toda la isla.

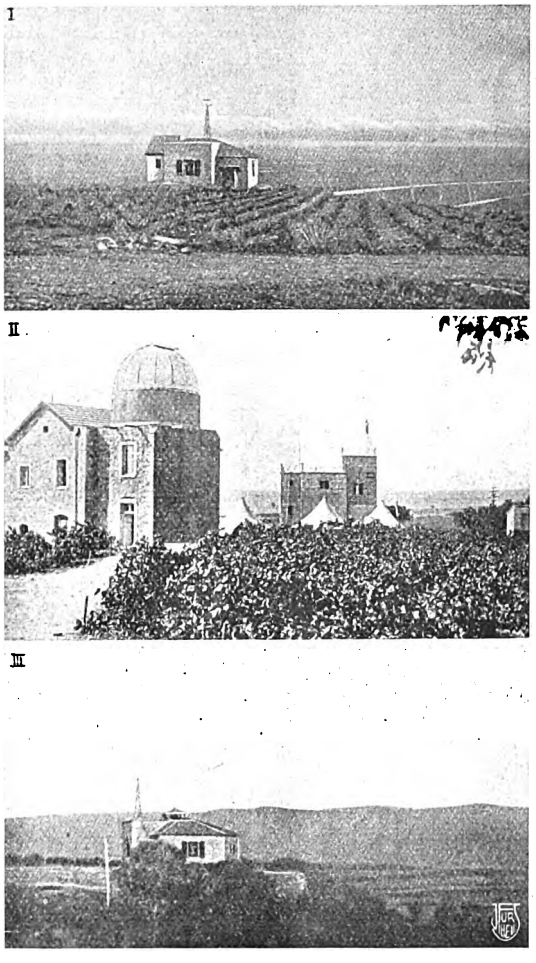
Todo marchaba rápida y prósperamente para el nuevo Observatorio; pero la guerra de 1895 obligó a los jesuítas a abandonar precipitadamente Madagascar; y el Observatorio que estaba colocado en un punto estratégico fué completamente destruído, y los aparatos transportados o mejor arrastrados, de modo que es notable que algunos hayan podido después prestar de nuevo sus antiguos servicios.

Con la victoria de Francia se podía esperar una reparación de los daños causados por la guerra; y en efecto, el general Gallieni declaró su decisión con estas formales palabras: «Los hovas han destruído el Observatorio; ellos lo levantarán de nuevo».

Mientras se trataba de la reconstrucción del edificio, el P. Colin instaló inmediatamente en 1896 algunos instrumentos meteorológicos en el sitio que ocupaba la Misión en Tananarive; y luego formó parte de una brigada topográfica que reconoció la parte oriental de Madagascar, dedicándose a trabajos geodésicos y magnéticos.

Una pequeña subvención de la Colonia con el auxilio de un centenar de trabajadores facilitados por el general Gallieni permitió al P. Colin reconstruir el Observatorio, en el cual introdujo algunas modificaciones útiles, y se limitó a una cúpula de 5 metros de diámetro. Por otra parte un premio de 6000 francos concedido por la Sociedad de Geografía a los PP. Colin y Roblet, sirvió para atender a otros gastos de instalación; de suerte que en 1899 ya podían iniciarse de nuevo los trabajos ordinarios del Observatorio.

El P. Colin con sus publicaciones ha contribuído poderosamente al conocimiento del clima de Madagascar, ignorado hasta entonces; y ha hecho varias monografías sobre los ciclones de aquella región. Pero los trabajos que más absorbieron la actividad del P. Colin fueron los geográficos. Además de los ya mencionados para determinar la posición del Observatorio, calculó también por medios astronómicos la de otros 17 puntos de la isla; y continuando con el P. Roblet los trabajos por éste emprendidos desde varios años antes, se verificó la orientación de una base y se procedió a la triangulación geodésica desde el centro de la región Imerina; y luego después, los dos PP. Colin y Roblet publicaron, a petición del servicio geográfico, los mapas de la Imerina norte y sur. A esto hay que añadir otros trabajos geodésicos del P. Colin en la costa oriental de Madagascar, cuya orientación precisó, y en el macizo central de la isla.



I y III. Pabellón meteorológico y sísmico, antes y después de 1921 - II. El Observatorio y el campo de la misión geodésica

Las observaciones magnéticas del P. Colin, verificadas en diversos puntos de la isla, dieron a conocer los elementos del magnetismo terrestre de aquella interesante región, y se publicaron en varias notas de la Academia de ciencias de París, la cual acogía benévolamente los resultados obtenidos por el P. Colin. Asimismo cooperó este Padre por medio de los aparatos magnéticos de variaciones, instalados en un pabellón especial, al estudio del magnetismo terrestre, en combinación con una misión alemana al polo sur.

El P. Colin es un ejemplo de lo que puede un hombre enérgico, dotado de actividad científica y pronto a servir los intereses de la ciencia y del país donde la Providencia le coloca; pues casi solo, durante su larga carrera, como director del Observatorio de Tananarive, ha podido llevar a término varios trabajos interesantes, que honran aquel Observatorio, y merecer un buen número de recompensas, aun pecuniarias

Digitized by Google

de sociedades científicas. Es digna de ser especialmente mencionada la apreciada distinción de ser nombrado miembro correspondiente de la Academia de ciencias de París, y la de ser hacia el fin de su vida condecorado por el gobierno con la Legión de Honor. (Véase IBÉRICA, vol. XIX, n.º 482, pág. 375).

El Observatorio de Tananarive, lejos de extinguirse con la muerte de su fundador, prepara un nuevo local para recibir algunos aparatos sísmicos de precisión y lleva adelante las secciones astronómica, meteorológica y magnética. Presta todos los días el servicio oficial de la hora que trasmite al público y a la ciudad, y está encargado de la predicción de los ciclones; para lo cual recibe diariamente los partes meteorológicos de algunas estaciones, que le permiten calcular las isobaras y la probabilidad del tiempo.

El P. Poisson, S. J., el nuevo director del Observatorio, emulará sin duda a su predecesor; aunque se lamenta, como lo hacía el P. Colin, de no tener más auxiliares que algunos indígenas, y de carecer de la colaboración permanente de algún misionero, como existe en los observatorios de Manila y de Zi-ka-wei, y también en el de Ksara, de que vamos a ocuparnos.

El Observatorio de Ksara.— El más reciente entre los observatorios de misioneros es el de Ksara, perteneciente a la Misión de Siria de la provincia de Lyon, bien conocida por su celebrada Universidad de Beyrouth. Esta Misión, tan benemérita de la cultura, quiso en 1906 ampliar su esfera de acción científica con la fundación del nuevo Observatorio.

Al Observatorio de Ksara cabe la fortuna de tener por primer director al P. Berloty, S. J., ya ejercitado en trabajos de observatorio y bien formado en ciencias matemáticas; así que no fué difícil a dicho Padre orientar desde luego el Observatorio con un plan bien meditado y acomodado a las circunstancias del tiempo en que nacía, y del país donde se instalaba.

Buscar un buen emplazamiento fué la primera diligencia, por cierto muy importante, del P. Berloty; y el resultado es del todo satisfactorio, ya que Ksara tiene las condiciones más favorables para las diferentes secciones del Observatorio: sitio elevado y despejado para las observaciones astronómicas, y separado de grandes centros industriales para las magnéticas, sin estar demasiado lejos de alguna ciudad importante. Ksara, en efecto, se encuentra a 40 kilómetros de Beyrouth, cerca de la vía férrea que va a Damasco, y a 960 metros sobre el nivel del mar, entre el Líbano y el anti-Líbano, ambos a suficiente distancia.

Desde la fundación del Observatorio hasta la guerra mundial en 1914, la mayor actividad científica del P. Berloty tuvo que emplearse en la instalación de los aparatos astronómicos. No es pequeña labor la de construir los edificios necesarios, determinar las coordenadas geográficas del lugar, estudiar y arreglar los relojes de precisión, conocer las constantes de los anteojos, y hacer los retoques necesarios para su mejor funcionamiento: conocen esta dificultad los que tienen experiencia de la fundación de un Observatorio. Sin embargo, no dejaron de verificarse en este período algunos trabajos científicos. El 14 de noviembre de 1907 se observó el paso de Mercurio sobre el disco solar, teniendo que operar aún al aire libre, con no pocos inconvenientes e incomodidades.

Además, desde 1910 publicó el Observatorio un Boletín mensual meteorológico con tres observaciones diarias de la presión atmosférica, dirección y velocidad del viento y de las nubes, temperatura, grado higrométrico, etc.

Por otra parte la Asociación internacional de Sismología facilitó al Observatorio de Ksara un sismógrafo Mainka, que registró el primer temblor de tierra el 16 de abril de 1911; mientras que la protección de diferentes academias, y del gobierno francés y algunos donativos, ayudaron al desarrollo del Observatorio y a la adquisición de material científico.

Mas el conflicto mundial vino a cortar el vuelo del Observatorio de Ksara: los jesuítas sólo pudieron salvar algo de lo más delicado, y después de varios peligros les fué posible llegar a Francia, su patria, mientras el Observatorio quedaba en poder de los musulmanes.

Cuando el P. Berloty volvió a Ksara en 1918, sólo encontró destrozos y ruinas; pero no se desalentó, sino que emprendió de nuevo con creciente actividad la restauración del Observatorio. Para llevarla a cabo, le sirvieron los méritos adquiridos y las simpatías de que gozaba aquel Observatorio. El alto comisario francés en Siria, G. Picot, el ministerio de Negocios Extranjeros y la Academia de ciencias de París, dieron al Observatorio sumas importantes, con las cuales se pudo proceder a la reconstrucción de los edificios, a la reparación de antiguos instrumentos y compra de otros nuevos y a la reconstitución de la biblioteca. Se instaló en particular una ecuatorial de 20 cm. de objetivo y un círculo meridiano. También adquirió un nuevo sismógrafo Mainka, donativo del señor E. Souchon, de Lyon.

Por otra parte, aumentaban los colaboradores del P. Berloty, sin los cuales era imposible realizar, ni siquiera en parte, el vasto programa que suponen los múltiples aparatos del Observatorio: astronómicos, meteorológicos, sísmicos y magnéticos, inclusos los registradores fotográficos. Entre dichos colaboradores, el P. J. Horan, que había trabajado en el Observatorio de Zi-ka-wei, aportó un precioso concurso como radioelectricista, y el P. Ch. Combier entró como subdirector, después de haber ya trabajado con éxito antes de la guerra en el mismo Observatorio.

Bien pronto prestó el Observatorio de Ksara un importante servicio, trabajando los PP. Berloty y Combier, con los jefes y oficiales franceses del servicio geodésico para medir una base de unos 12600 metros. En el Observatorio de Ksara se montó una estación geodésica, y se la dotó de una estación de radiotelegrafía. La colaboración de los Padres mereció los elogios del general Gouraud, el cual en una comunicación oficial hizo constar el celo y la ciencia de los

Digitized by Google

PP. Berloty y Combier y les dió las gracias por su trabajo.

Poco después, el 4 de julio de 1921, el mismo general, alto comisario en Beyrouth, nombró al P. Berloty, director del servicio meteorológico en Siria, después de haber consultado a los generales y jefes de la Armada, a quienes de un modo particular interesa este servicio meteorológico. Es ésta una gran distinción y muestra de confianza por una parte; mas por otra, es un cargo de mucho trabajo y compromiso, y que no permitirá se desarrollen los estudios de investigación de las otras secciones del Observatorio, a no ser que se dé al Observatorio suficiente personal bien preparado con una sólida formación científica.

Los principios del Observatorio Ksara y de sus primeros trabajos pueden verse en la hermosa Memoria, profusamente ilustrada, publicada por el P. Berloty en 1924, e impresa en la tipografía católica de Beyrouth, la cual nos ha servido para las ligeras indicaciones que acabamos de hacer (1).

Creemos que lo dicho basta para que se entienda la importancia científica del Observatorio de Ksara, y para que se vea cuán justa y oportunamente la Academia de ciencias de París ha nombrado miembro correspondiente de la misma al P. Berloty, después de la muerte del P. Colin que había gozado de la misma honorífica distinción. (IBÉRICA, v. XXII, n.º 546, p. 201).

Observatorios, como los que hemos descrito, dan un gran prestigio a las Misiones y, con el prestigio, una influencia moral que hace más fructuosos los ministerios apostólicos de los demás misioneros. El mismo prestigio sirve muy de ordinario a las Misiones para conseguir lo que de otra manera sería imposible. No es raro que aun subsidios pecuniarios, especialmente para escuelas, sean el resultado de la estima y veneración de un sabio religioso; y asimismo, el apoyo decidido de los gobernantes delante de los pueblos y tribus salvajes se debe muchas veces a estos centros de alta cultura. ¿Y qué, si de ellos dimanan beneficios para toda una región, beneficios reconocidos por la prensa, por el comercio, por el público en general, como sucede respecto de los grandes observatorios meteorológicos de las Misiones? Son éstos, sin duda, un grande auxilio y apoyo de la Misión en donde radican, y honra y prestigio de las Misiones en general.

Roma. RICARDO CIRERA, *S. J.*

(1) De la misma Memoria hemos tomado las vistas del Observatorio de Ksara, que ilustran este artículo.—*N. de la R.*

DEL CONGRESO DE COIMBRA

RESUMEN DEL DISCURSO INAUGURAL DE LA SECCIÓN DE «CIENCIAS FÍSICO-QUÍMICAS»

La teoría de los «quanta» y la emisión de energía

...El paralelismo entre el desenvolvimiento de la Astronomía y el de la Física no puede ser más exacto en lo que a los hechos se refiere. Hay, sin embargo, una diferencia indudable en cuanto a las personas. Cada período de la historia de la Astronomía está concentrado en un nombre, a cuya labor individual se debe todo el progreso realizado. En cambio, los avances de la Física se deben a la cooperación de un gran número de investigadores, cada uno de los cuales levanta un piso del edificio científico apoyándose sobre la plataforma construída por los que le han precedido. Y si es uno solo el que erige la armazón, son muchísimos los que la afianzan, rellenan, embellecen y la ponen en condiciones de servir de base a nuevas edificaciones. En un momento dado es posible señalar un nombre que marque el punto culminante del progreso; pero es difícil asegurar si el paso decisivo ha sido dado por él o por alguno de los que le han precedido en el mismo orden de ideas. Así, puede decirse que el nombre representativo del momento actual de la Física del átomo es el del profesor danés Niels Bohr, de Copenhague, y que toda su obra se apoya en los cimientos trazados por Max Planck, de Berlín, y consolidados por tal número de físicos que su sola enumeración formaría una lista interminable...

Hasta hace bien poco, la Espectroscopía era un capítulo de la Física, cuyo caudal experimental se enriquecía de un modo sorprendente, pero cuyo estudio o exposición resultaba imposible, pues ello hubiese equivalido a aprenderse de memoria una lista interminable de números representativos de las diversas longitudes de onda. Las rayas que se obtenían, aun en la parte visible del espectro, parecían inagotables, pues aumentaban más y más al emplear aparatos espectroscópicos más potentes o al forzar los medios de excitar la producción de energía radiante. La complicación aumentó al descubrirse nuevas series de rayas a uno y otro lado de la porción visible del espectro. El análisis espectral como medio práctico de investigación estaba condenado a muerte, asfixiado por su propia complejidad. Es natural que se creyese que el átomo debía tener una estructura sumamente complicada, ya que era capaz de producir tan intrincados fenómenos, y que se dijese que el tratar de averiguar cómo es un átomo estudiando su espectro, equivalía a pretender darse cuenta de qué es un piano por dentro escuchando el ruido que produce al tirarlo escaleras abajo.

El problema, en efecto, parecía inabordable; pero a medida que se acumulaban los datos experimentales, crecía también el número de condiciones restrictivas que era preciso imponer a la organización del modelo atómico.

No es nuestro propósito hacer un estudio crítico de la labor de Bohr y de sus predecesores. Tal empresa ha sido llevada al cabo recientemente, y con gran acierto, por el catedrático F. Ramón Ferrando en su notabilísimo discurso de apertura del curso de 1924 a 1925 en la Universidad de Murcia. Nos limitaremos a un punto concreto, el referente al mecanismo de la emisión de la energía radiante; pero antes nos

Digitized by Google

conviene exponer, a grandes rasgos, los hechos y las ideas en que se apoya el modelo atómico ideado por Bohr.

En primer lugar, la medida de las desviaciones que experimenta una partícula al atravesar una delgada hoja metálica demostró que la carga positiva del núcleo de un átomo se componía de tantas cargas elementales o gránulos de electricidad positiva como unidades tiene el número atómico del elemento considerado, es decir, el lugar que ocupa el elemento en el sistema periódico. Para que el átomo sea neutro es preciso que haya igual número de cargas eléctricas negativas elementales o electrones. Este resultado, confirmado por las observaciones llevadas al cabo por Barkla respecto al poder difusor de los átomos con respecto a los rayos Roentgen, ha dado la clave del problema, pues permitió contar el número de electrones que hay en cada átomo, resultando, en particular, que el hidrógeno consta de un núcleo positivo y de un electrón único.

¿Cómo es posible que un sistema tan sencillo como el átomo del hidrógeno sea capaz de emitir, cuando menos, una serie de rayas en la región visible, otra en la ultravioleta y otras dos en la ultrarroja? Esta pregunta ha sido contestada por Bohr de un modo plenamente satisfactorio, fundándose en la hipótesis de los *quanta* de Planck...

La teoría de los *quanta* ha obtenido su éxito más rotundo al ser aplicada por Bohr a su modelo atómico (1). Volviendo al caso del hidrógeno, supone el físico danés que el electrón único que hay en el átomo de este elemento gira alrededor del núcleo, lo mismo que un planeta en torno del Sol; pero en lugar de estar obligado a moverse en una órbita única, puede elegir entre varias. A diferencia de lo que ocurre en el sistema solar, donde las órbitas pueden variar de un modo continuo, las órbitas que puede recorrer el electrón en el átomo de hidrógeno son sólo las que cumplen dos condiciones:

Primera: *De acuerdo con la Mecánica clásica, ha de haber equilibrio entre la fuerza centrífuga y la fuerza culombiana de atracción entre las masas eléctricas del núcleo y del electrón.*

Segunda. *En toda órbita posible las integrales de fase han de ser un múltiplo entero del* quantum *de acción* h.

...La energía del electrón disminuye a medida que se hace más pequeño el radio de la órbita. Por tanto, para que la órbita no se modifique, es preciso que no haya emisión de energía. Ahora bien: la teoría clásica prescribe que todo electrón animado de movimiento acelerado—como ocurre con el que recorre una órbita curvilínea—engendre un campo electromagnético variable, es decir, emita energía. Esto llevaría consigo la imposibilidad de órbitas estacionarias, pues el electrón debería agotar su reserva de energía y acabar por fundirse en el núcleo. Por tanto, los postulados de Bohr niegan la validez de la teoría electromagnética clásica al ser aplicada a un electrón, y obligan a admitir que las órbitas estacionarias están como rodeadas de una membrana, impermeable a la radiación, que impide la emisión de energía.

Para explicar toda la complejidad del espectro del hidrógeno le basta ya a Bohr sentar un nuevo postulado: *Cuando un electrón cae desde una órbita en la que posee la energía W_1 a otra en la que la energía es W_2 se produce la emisión de una radiación monocromática, cuya frecuencia* ν, *multiplicada por el* quantum *de acción* h, *es igual a la diferencia de dichas energías:* $h\nu = W_1 - W_2$.

(1) En IBÉRICA, vol. XXII, núms. 542 y 545, págs. 141 y 186, podrá ver el lector alguna aclaración y representación gráfica de conceptos expuestos en este artículo.—*N. de la R.*

He aquí cómo se explica, mediante este tercer postulado, la emisión de las diversas rayas del espectro del hidrógeno. De todas las órbitas cuantistas por las que puede optar el electrón, la más estable será la más interna, por ser la de menor energía total, del mismo modo que una esfera puede encontrarse en equilibrio sobre cualquiera de los peldaños de una escalera, pero el equilibrio es más estable cuando llega al peldaño inferior. En estado normal, la mayor parte de los átomos de hidrógeno tendrá sus electrones en la órbita inferior, y no habrá luminiscencia. Cualquiera de los medios empleados para excitar la producción del espectro, por ejemplo, la chispa o el arco, hace que en algunos átomos salga el electrón de la primera órbita y vaya a parar a alguna de las más exteriores. Con ello disminuye su energía cinética, pero crece la potencial, siendo fácil ver que el crecimiento de esta última es doble de lo que disminuye la primera. En resumen, la energía total crece, de modo que el paso de un electrón a una órbita más exterior va acompañado de una absorción de energía.

Cuando cierto número de átomos tiene los electrones repartidos por órbitas diversas, comienza la luminiscencia. Ocurre que, por una causa desconocida, pero que podemos comparar al pequeño golpe que basta para que la esfera de nuestro anterior ejemplo ruede de peldaño en peldaño, los electrones comienzan a desprenderse de las órbitas externas y van cayendo en las interiores. En cada uno de estos saltos ocurre lo contrario que en el proceso de excitación... Para que el electrón se acomode a las condiciones de la nueva órbita es preciso, según el segundo postulado de Bohr, que se mueva más de prisa, es decir, que su energía cinética experimente un incremento...

Pero, al mismo tiempo, como el electrón se acerca al núcleo, la energía potencial experimenta una disminución..., que resulta ser doble del aumento experimentado por la energía cinética. Por tanto, el electrón se encuentra con un exceso de energía y se desprende de ella lanzándola al espacio en forma de radiación. En un campo gravitatorio, la energía potencial perdida por un cuerpo que cae se transforma íntegramente en energía cinética, porque no hay energía radiada; pero, si al caer va tropezando con una serie de diapasones y poniéndolos en vibración, sólo una parte de la energía potencial perdida se convertirá en fuerza viva: el resto se manifiesta como energía sonora. En el átomo de Bohr, y como consecuencia de los postulados establecidos, ocurren las cosas de modo que la disminución de energía potencial se reparte en dos porciones iguales: una sirve para comunicar al electrón la fuerza viva que necesita para permanecer en su nueva órbita; la otra se convierte en energía radiante.

A cada salto posible corresponde, según el tercer postulado de Bohr, una raya espectral...

Conviene hacer notar una circunstancia de gran interés, a saber: que la frecuencia ν de la onda emitida no guarda relación inmediata con las frecuencias de los movimientos de rotación del electrón en las órbitas de partida o de llegada. Es como si un diapasón que vibra con determinada frecuencia produjese ondas sonoras de frecuencia diferente.

Bohr ha extendido sus postulados a los átomos más complicados de los elementos que siguen al hidrógeno en el sistema periódico. En esencia admite que en el edificio atómico son posibles determinados estados, y que se puede pasar de unos a otros mediante una especie de cataclismo que pone en libertad cierta cantidad de energía, la cual se convierte en radiación monocromática con una frecuencia ν dada por la fórmula cuantista ya indicada.

Esta fórmula, combinada con un esquema representativo de los diferentes estados posibles en cada

Digitized by Google

átomo y con un principio de selección, sistematiza todas las rayas espectrales, incluyendo los rayos X, pues permite calcular la frecuencia ν de todas las rayas características de un espectro si se conocen las energías W correspondientes a cada uno de los estados estacionarios del átomo considerado. Es lógico, sin embargo, que se haya tratado de penetrar más a fondo, generalizando el modelo planetario, que tan maravillosos resultados ha dado en el hidrógeno.

De este modo, y guiándose, en primer lugar, por el estudio de los espectros de rayos X, por las regularidades del sistema periódico, por el ferro- y el paramagnetismo de los cuerpos, por su valencia, por las desintegraciones radioactivas, por la existencia de isótopos: en una palabra, teniendo en cuenta el conjunto de propiedades físicoquímicas de los cuerpos, establece Bohr que los átomos de un elemento cualquiera están constituídos por un núcleo central formado por gránulos de electricidad negativa, o *electrones*, y por corpúsculos de electricidad positiva, llamados *protones*. El número de protones excede al de electrones del núcleo en tantas unidades como indica el lugar que el elemento considerado ocupa en el sistema periódico, y, por tanto, quedarán en el núcleo otras tantas cargas positivas libres. Hay, pues, protones libres y protones neutralizados por electrones; estos últimos no intervienen en el comportamiento eléctrico del núcleo, pero sí en su masa o peso atómico. De un modo aproximado puede decirse que hay tantos protones libres como neutralizados. En torno de dicho núcleo giran tantos electrones como protones libres hay en él, describiendo órbitas elípticas y perturbándose mutuamente, de un modo análogo a como lo hacen los planetas en torno del Sol. En conjunto, el átomo será neutro.

Los electrones que giran en torno del núcleo se agrupan en pisos que, contando a partir del núcleo, se denominan K, L, M, N, O..., los cuales representan órbitas posibles en las que caben, cuando más, determinado número de electrones (1×2 en el piso K, 2×4 en el L, 3×6 en el M, etc.). En dichas órbitas puede haber lugares vacíos, es decir, puede ocurrir que uno o varios de los electrones hayan sido lanzados a algunas de las órbitas más exteriores que, como ocurre en el hidrógeno, no contienen habitualmente electrones. Lo que caracteriza a un elemento es la carga del núcleo, la cual crece de unidad en unidad a medida que se avanza en el sistema periódico. Al mismo tiempo aumenta de uno en uno el número de electrones giratorios.

Ciertas propiedades de los cuerpos están determinadas por los electrones más exteriores. En particular las series ópticas están producidas por saltos entre órbitas superficiales. De aquí su periodicidad. En cambio, los pisos que intervienen en la producción de rayos X son los más profundos...

Al conocimiento de la manera cómo los electrones se distribuyen en las diferentes órbitas al completarse el edificio atómico de los elementos, han contribuído poderosamente las medidas y las consideraciones teóricas de nuestro eminente compañero B. Cabrera, referentes al paramagnetismo, especialmente de las tierras escasas. Su teoría le ha permitido, hará cosa de un par de meses, precisar el hasta ahora vago concepto del radio atómico y calcularlo con una sorprendente exactitud. Asimismo, una buena parte de los perfeccionamientos introducidos en el esquema atómico, en lo que a la emisión del espectro óptico se refiere, se deben a los trabajos del joven y ya eminente espectroscopista español M. Catalán. Los resultados de uno y otro se toman muy en cuenta, por ejemplo, en la última edición del admirable libro de Sommerfeld *Atombau und Spektrallinien*.

Los resultados obtenidos del estudio experimental de los espectros de rayos X conducen a adoptar para el edificio atómico un esquema más complicado que el admitido antes, pues la determinación de los bordes de las bandas de absorción en los diversos elementos ha revelado que el piso L se divide en tres subpisos, el M en cinco, el N en siete, etc., mientras que, según la teoría de Sommerfeld acerca de la estructura fina relativista, serían de esperar dos subpisos en el piso L, tres en el M, etc. Aquellos subpisos cuya existencia ha sido revelada por los rayos X reciben el nombre de *anormales*.

Ya en los espectros luminosos se observó que faltaban muchas rayas de las previstas por la teoría. Prescindiendo de las rayas sumamente débiles, pudieron establecer Bohr y Rubinowicz una sencillísima regla de selección que permite predecir las rayas ausentes. En el caso de los espectros roentgenianos, la cuestión se complica algo por la existencia de los subpisos anormales; pero también logró Wentzel establecer otra regla de selección del mismo tipo que la anterior e igualmente satisfactoria.

Estas reglas de selección revelan que en la emisión de las series espectrales existen ciertas circunstancias que no se deducen de los postulados de Bohr. Por ésta y otras razones, el mismo físico ha completado su teoría con el llamado *principio de correspondencia*, que relaciona de un modo unívoco, en lo que a la intensidad y polarización se refiere, las rayas previstas en las teoría clásica (correspondientes a los diferentes modos de vibrar el edificio atómico y a sus armónicos) con las que resultan de la teoría de los *quanta*... En particular, el principio de correspondencia conduce de un modo natural a la regla de selección en el espectro visible.

La explicación de los subpisos anormales y la extensión a los mismos del principio de correspondencia constituye uno de los problemas que la experiencia plantea a la teoría. Es de esperar que su solución esté próxima y que con ello resulte perfecta y, por ende, más claro nuestro conocimiento del átomo.

El cálculo de las energías correspondientes a todas las órbitas posibles presenta considerables dificultades, pues ya en el caso del helio neutro (cuatro protones con dos electrones en el núcleo, y dos electrones periféricos) se trata del famoso problema de los tres cuerpos. Sin embargo, ha podido ser abordado por dos caminos diferentes: el método de la separabilidad de las variables y el de la teoría de las perturbaciones. El primero es sólo aplicable cuando las variables son separables, es decir, cuando pueden elegirse las coordenadas de modo que cada impulso sea tan sólo función de la coordenada correspondiente. En cambio, según Bohr, el método de las perturbaciones, tan empleado en Astronomía, debiera ser utilizable siempre y resolver teóricamente el problema de un modo mucho más seguro, sencillo e intuitivo. Ahora bien: este orden de ideas aplicado al caso más simple después del hidrógeno, el helio neutro, conduce a un completo fracaso; pues, según los cálculos de Kramers, da un potencial de ionización de 20'6 volts, mientras que el valor experimental es 24'6 volts.

De aquí resulta, como hace notar Bohr, que la teoría es válida cuando se trata del movimiento de un electrón en el campo estático del núcleo, pero deja de serlo cuando se toma en cuenta el campo no estacionario debido a los demás electrones. En otros términos, la teoría de las perturbaciones, fundada en la Mecánica clásica y tan útil en Astronomía, no sirve para el átomo. Esta anomalía no debe extrañarnos, pues, como dice Bohr, el campo perturbador de los electrones que giran en torno del núcleo varía con

Digitized by Google

una frecuencia muy grande, y sabemos que en tales casos ha de emplearse la teoría de los *quanta* y no la Mecánica clásica.

Vemos que la explicación teórica de los rayos X hace más imperiosa la necesidad de buscar el punto de unión entre la Mecánica clásica y la teoría de los *quanta*, ya que cada una ha demostrado plenamente ser válida en su propio terreno. A mi juicio nos encontramos aquí en un caso análogo al que hubiesen planteado los experimentos de Knudsen con los gases ultraenrarecidos (1) si no se hubiese sospechado la la discontinuidad de la materia. Los hechos demuestran que en los procesos energéticos que tienen su asiento en el átomo existe también cierta atomicidad, la cual no se revela en los demás fenómenos, del mismo modo que las propiedades características de los gases muy enrarecidos no se manifiestan en las condiciones ordinarias de presión.

Pero hay en la teoría de los *quanta* una dificultad lógica que no existe al atomizar la materia, y es que... existen *gránulos discretos* de energía para la radiación de determinada frecuencia; pero como hay espectros continuos que contienen todas las frecuencias posibles, es preciso admitir que hay una infinidad de gránulos de energía cuyo tamaño varía de un modo *continuo*. Hay que reconocer que esta mezcla de continuidad y de discontinuidad en el valor de la energía carece de la armoniosa sencillez característica de las nuevas orientaciones de la Física, y, por ende, resulta poco pausible.

No se crea, sin embargo, que no hay medio de expresar la teoría de los *quanta* de un modo más intuitivo. Lo que pasa es, que en su forma actual se logra la explicación de los hechos observados haciendo el menor número posible de hipótesis. Cualquier otro punto de vista, por halagüeño que fuese, carecería por ahora del apoyo experimental. Consideramos, sin embargo, de gran utilidad cualquier nueva hipótesis orientada en este sentido para que, al ser utilizada como hipótesis de trabajo, permita plantear experimentos que contribuyan a dilucidar esta cuestión (1).

Madrid. JULIO PALACIOS,
Catedrático de la Universidad Central.

(1) Véase, por ejemplo, J. Palacios: *Propietats del gasos ultraenrarits.*

(1) Para desvanecer las dificultades de la teoría de los *quanta*, expone el autor a continuación una hipótesis suya, en la que el principio fundamental de aquella teoría se considera desde cierto punto de vista, cuya exposición y halagüeñas consecuencias aparecerán en un trabajo pendiente de publicación en los *Anales de la Sociedad española de Física y Química.—N. de la R.*

BIBLIOGRAFÍA

La concentration en ions hydrogène et sa mesure par la méthode électrométrique. Application aux variations de l'équilibre acide-base du sang, à l'état physiologique et à l'état pathologique. Action des colloïdes électriques en injection intraveineuse, par *Maurice Vincent.* Vol. de 104 pag. avec 3 fig. J. Hermann. 6, rue de la Sorbonne. Paris. 1924. Prix, 8 fr.

Es un folleto bien trabajado, dirigido principalmente a médicos o encargados de ensayos clínicos. Con justicia se rechaza como expuesto a groseros errores el método colorimétrico.

En el primer capítulo se explica en qué consiste la acidez y la alcalinidad; en el segundo la manera de evaluar electrométricamente el exponente del hidrogenión; en el tercero se trata de la reacción de la sangre, y por fin en el cuarto de las variaciones del equilibrio ácido-básico de la sangre por la inyección de coloides eléctricos. La bibliografía es abundante.

Les industries de fixation de l'azote, par *M. Guichard.* Un vol. de 204 pag. avec 21 fig. Librairie A. Colin. Boulevard Saint-Michel, 103. Paris. 1925. Prix, 6 fr.

Es el volumen 62 de la colección Armand Colin, y no desmerece al lado de los otros. La 1.ª parte *Generalidades*, en el primer capítulo recorre los ciclos del nitrógeno y en el segundo su historia, no mal narrada. Algún lector tal vez sonría ante los comentarios que al autor se le ocurren a las disquisiones anteriores a Lavoisier. ¡Qué fácil *ahora* reprender a los flogistas! Convengamos en que nosotros, en aquellos furores, hubiéramos hecho lo que Priestley y demás, si no peor. Bien se ve el papel vital importantísimo del todavía llamado *ázoe* por algunos coterráneos nuestros. La tercera se dedica al *nitrógeno mineral*, capítulo en que resalta más la excelente documentación del autor. La cuarta, por fin, trae unas consideraciones económicas bien pensadas. La bibliografía es buena e *imparcial*.

Théorie nouvelle de la probabilité des causes, par *Stanislas Millot.* Un vol. de VI-36 pag. avec 4 fig. Gauthier-Villars et Cie. Quai des Grands-Augustins, 55. Paris. 1925. Prix, 5 fr.

Hay que agradecer al autor su trabajo, que será de gran utilidad. Saben cuantos han saludado las teorías científicas cómo a cada paso hay que contar con esta cuestión, sin cuya plena inteligencia apenas podrá hacerse cosa de provecho. Si esto en tiempo de Laplace era indudable, mucho más lo es hoy día, dado el desarrollo verdaderamente extraordinario de las teorías de discontinuidad.

Pero si es imprescindible, no menos resulta difícil y peligrosa de manejar. El autor presenta en cinco capítulos su método nuevo de hallar la probabilidad, que desde luego es *a posteriori*.

En el primer capítulo muestra los muchos inconvenientes realmente graves del antiguo camino, y en los tres siguientes expone con claridad y elegancia el suyo. Son las cuatro notas del autor patrocinadas por M. d'Ocagne en la Academia de Ciencias. Un nuevo capítulo completa y amplía las ideas.

Pour le dessinateur, par *J. de Thellesme.* Un vol. de VIII-190 pag., avec 170 fig. Dunod, éditeur. Rue Bonaparte, 92. Paris. 1925. Prix, 11 fr.

Par J. de Thellesme se ha de interpretar en el sentido de que el *autor* ha recortado cuidadosamente *formules, procédés, tours de main, «trucs» divers des dessinateurs, artistes, amateurs, industriels*—como reza prometedora la portada—de varias revistas, francesas principalmente.

No es que resulte un libro inútil; sino al contrario, cómodo y provechoso por las menudencias que reúne sobre instrumentos, tintas, colas, trazados, medidas, copias y calcos, reproducciones fotográficas y decorado. Sigue un buen índice alfabético.

SUMARIO.—El sistema periódico de los elementos.—La Exposición de Barcelona.—La pesca de bacalao por los españoles.—Disminución de la mortalidad en España.—Hidroaviones de bombardeo ◙ Argentina. Progresos en los ferrocarriles ◙ Faraday y el centenario del benzol.—El nuevo museo técnico de Munich.—Endurecimiento del hormigón con el silicato sódico.—Refractómetro marino de doble desviación ◙ Principales observatorios de la Compañía de Jesús en las Misiones, *R. Cirera, S. J.*—La teoría de los «quanta» y la emisión de energía, *J. Palacios* ◙ Bibliografía

Digitized by Google

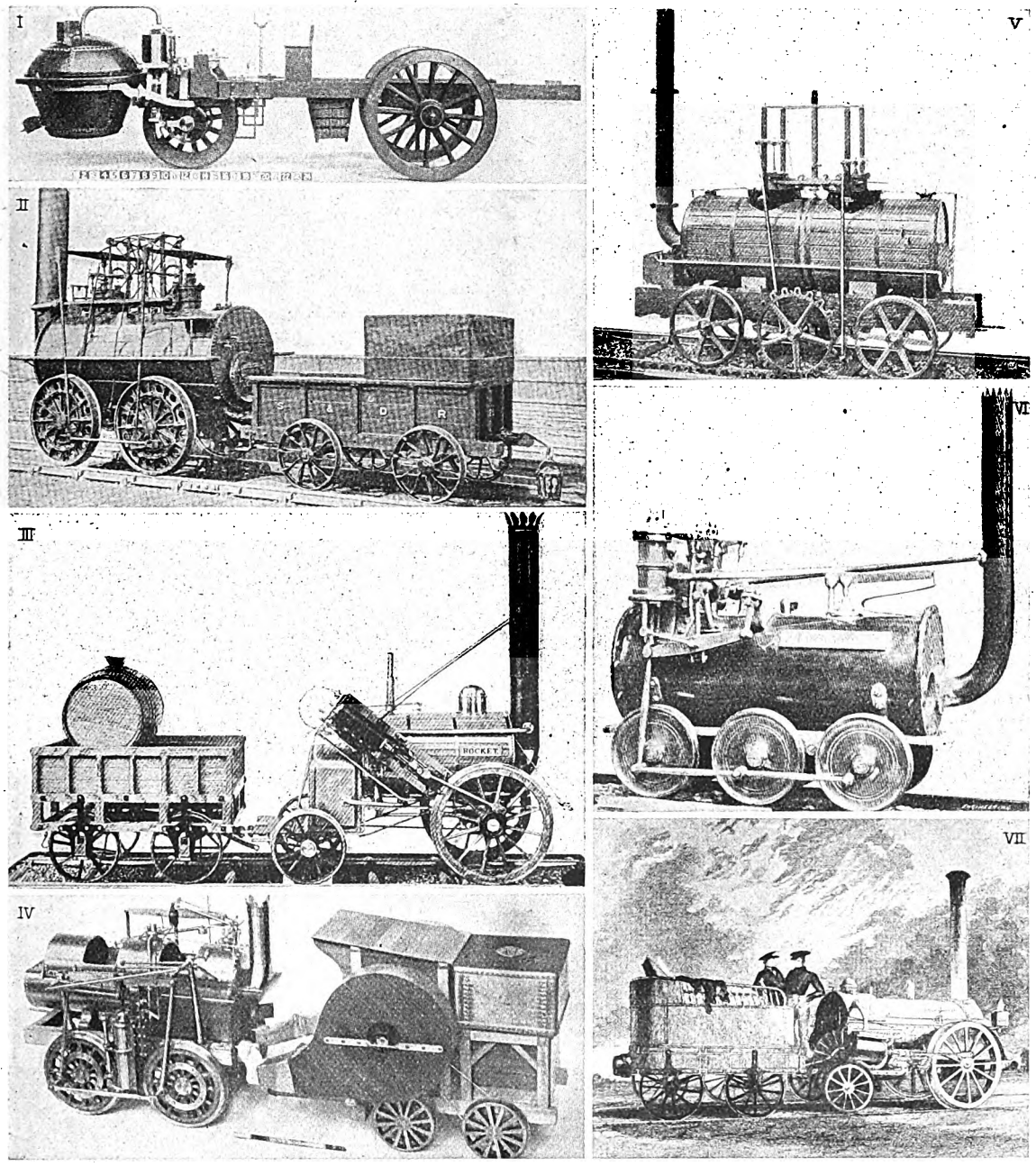
IBERICA

EL PROGRESO DE LAS CIENCIAS Y DE SUS APLICACIONES

REVISTA SEMANAL

DIRECCION Y ADMINISTRACION: APARTADO 9 8 TORTOSA

AÑO XII. TOMO 2.º | 1.º AGOSTO 1925 | VOL. XXIV. N.º 589



EL CENTENARIO DEL PRIMER FERROCARRIL DE VAPOR PARA PASAJEROS

I. Carruaje de vapor de Cugnot (1770) - V. La locomotora Blenkinsop (1811) - II. La máquina *Locomotion*, del primer tren entre Stockton y Darlington (1825) - VI. La *Royal George*, de Hackworth (1827) - III. El *Rocket* (cohete) de Stephenson (1829) IV. La locomotora de Séguin (1829) - VII. La *Northumbrian* de Stephenson (1830) *(Véase la nota de la página 84)*

Digitized by Google

Crónica hispanoamericana

España

Plano del extrarradio de Madrid.—Se han terminado hace poco los trabajos para el levantamiento del plano del extrarradio de Madrid, realizados por encargo del Ayuntamiento madrileño bajo la dirección de los ingenieros geógrafos don Paulino Martínez Cajén y don Eduardo Torallas, por ingenieros y topógrafos del Instituto Geográfico, con la competencia de tan acreditado centro científico.

Este plano comprende más de 2000 hectáreas, desde el paseo de la Dirección, que bordea el canal de Isabel II, al W de las barriadas de Cuatro Caminos, Tetuán de las Victorias, Huertas del Obispo y de los Pinos (quedando limitado hacia el casco de Madrid por el paseo de Ronda), hasta la carretera de Aragón a partir de la plaza de Manuel Becerra. En esta superficie se hallan comprendidas las referidas barriadas y las de Castillejos, Maudes, Chamartín de la Rosa, Las Ventillas, Cuarenta Fanegas, Ciudad Jardín, Prosperidad, Guindalera, Ciudad Lineal, San Pascual, Madrid Moderno y Ventas del Espíritu Santo, además de otra zona más meridional, de unas 250 hectáreas, comprendida entre el Paseo de Ronda, límite del término municipal de Madrid, carretera de Aragón y ferrocarril de Arganda.

El plano está a escala de 1:2000, con curvas de nivel de metro en metro, y tiene dibujadas en azul las aguas, en siena las curvas y el resto en negro. En él figuran determinadas las líneas exteriores de fachada de cada casa, las tapias, verjas y vallas, todos los altos y depresiones, por pequeños que sean, y tanto los naturales como los artificiales formados por traslados de tierras y escombros, etc.

Se han empleado en su ejecución los procedimientos más modernos y exactos, habiéndose empezado por una triangulación urbana de primer orden, de la superficie que pueda ser objeto de levantamientos para las necesidades de urbanización de Madrid, a partir de las bases medidas con un equipo de hilos *invar;* por este procedimiento se han conseguido valores exactísimos de situación absoluta de los vértices de la triangulación.

En esta red se apoya otra de triangulación secundaria, que cubre la zona de levantamiento, así como la auxiliar necesaria a las uniones de esta triangulación con las redes poligonales que constituyen el *canevás* del levantamiento y sobre las que se apoya el resto del trabajo. Esta red poligonal, que circunscribe manzanas o grupos de ellas, casas aisladas, etc., va fragmentando la superficie y reduciéndola a polígonos, cuidadosamente observados con teodolito y medidos los ejes con cinta hasta tres veces, con lo que el error en esta medida no ha llegado en ningún caso al límite prefijado de 1 por 1000.

Todos los ejes han sido nivelados con nivel, teniendo, por tanto, cota de nivelación por alturas unos 3000 vértices, que constituyen esta poligonación. Dentro de estos polígonos han sido referidos a sus ejes, por medio de la cinta: todas las casas y manzanas, con expresión de las fachadas de cada una, solares, vallas, verjas y toda clase de cerramientos; las calles, sus andenes y encintados de aceras; árboles o grupos de ellos, vías de tranvías, soportes de cables, faroles del alumbrado, bocas de riego, fuentes, bocas de alcantarillado, pozos negros y toda suerte de pormenores. Por último, dentro de estos polígonos y siempre referidos a los ejes del perímetro, se han llevado los itinerarios-perfiles de brújula, con ejes menores de cincuenta metros de longitud, para situar los puntos o estaciones de brújula en número de más de 30000, con la densidad suficiente para la interpretación de las curvas de nivel teniendo en cuenta su equidistancia de un metro, determinando así el relieve de toda la superficie no edificada de cada polígono.

El trabajo de campo, cálculo, desarrollo y dibujo, ha sido realizado en el espacio de cuatro meses y bajo la dirección de los mencionados ingenieros, y la colaboración de otros ocho ingenieros geógrafos, y de 26 topógrafos, que han llevado a feliz término esta importante y delicada labor.

Actualmente se están haciendo las reproducciones necesarias de este trabajo en los talleres del Instituto Geográfico. (Véase reproducida una de las hojas de este plano en las páginas 88 y 89 de este número).

Dos médicos españoles doctores «honoris causa» de la Universidad de Toulouse.—Con ocasión del Congreso de Medicina que se celebró en Toulouse (Francia) a mediados del pasado julio, han sido nombrados doctores *honoris causa* de aquella Universidad, el rector de la Universidad de Barcelona, doctor Martínez Vargas, y el decano de la Facultad de Medicina de la de Madrid, doctor Recaséns.

El acto se celebró solemnemente en el anfiteatro de la Universidad, y a él asistieron muchos profesores y alumnos de dicho establecimiento docente y de escuelas técnicas, y distinguido público.

Al imponerle las insignias el rector de la Universidad de Toulouse, pronunció el doctor Martínez Vargas un elocuente discurso, en el que después de agradecer la distinción que se le concedía, resumió la historia de la ciencia en España, recordó las glorias de nuestras universidades de Huesca, Salamanca, Alcalá y las de Lima, México y Córdoba, fundadas por los españoles en América.

Elogió después la obra que las naciones del grupo mediterráneo han realizado en la ciencia médica, contribuyendo poderosamente a los adelantos de la microbiología, cirugía, profilaxia, etc., y citó nombres de sabios franceses y españoles que las han cultivado. Trató luego en especial de las enfermedades de la infancia y afirmó que, en los siglos XVI y XVII, España produjo más libros que ninguna otra nación, y que ha sido la primera nación de Europa en implantar la enseñanza oficial de esta rama de la Medicina.

Digitized by Google

América

Ecuador.—*Agricultura, industria, comunicaciones.*—El Ecuador es una de las comarcas más saludables de todas las tropicales, pues si bien Guayaquil, el principal puerto de la república y el centro comercial más activo de todo el país, sufría casi constantemente el azote de la fiebre amarilla, actualmente y desde que la Institución Rockefeller se encargó del saneamiento de la ciudad, no se registra ni un solo caso de esta dolencia.

En las regiones elevadas existen muchos minerales todavía sin explotar; en las comarcas de altitud media se cría gran variedad de ganados, y en los terrenos bajos se producen en abundancia cacao, caucho y marfil vegetal o *tagua* (IBÉRICA, vol. VI, n.º 152, pág. 340), que constituyen las principales exportaciones agrícolas del Ecuador. En 1924 se embarcaron en Guayaquil con destino a los puertos europeos unas 14000 ton. de cacao.

La producción de algodón ha aumentado considerablemente en los últimos años, en que los agricultores se han dado cuenta de las facilidades que presenta el cultivo de esta importantísima planta textil, especialmente en la región oriental de la república, donde son muy favorables las condiciones de clima y humedad, por lo cual es de esperar que esta región será dentro de poco tiempo un gran centro productor de algodón. Sin duda tanto ésta como las producciones anteriormente mencionadas podrían aumentar en gran manera, si el suelo fuese propia y sistemáticamente cultivado.

La industria del petróleo se explota por compañías inglesas y norteamericanas. Las más importantes son: la «Anglo-Ecuatorian Oilfields Lted.» (que es la que produce mayor cantidad), la «M. H. Oil Exploration Company», la «International Petroleum Company», la «Standard Oil Company» de California, y la «South American Gulf Oil Company».

La industria ecuatoriana comprende también varias fábricas establecidas principalmente en Guayaquil y Quito, que producen cemento, calzado, chocolate, tejidos estampados de algodón, cerillas, jabón, etc.

Para el desarrollo del cemento fué un factor importante la apertura del ferrocarril de Guayaquil a Quito, que, aunque de proyecto y construcción norteamericano, está sostenido por capitales nacionales e ingleses. Otras líneas de menor importancia van a Manta, Bahía y Puerto Bolívar; se hallan en construcción los ferrocarriles de Guayaquil a Salinas, de Sibamba a Cuenca y de Quito a Esmeraldas, y está en proyecto una línea desde Puerto Bolívar a Loja.

Ciertamente los habitantes del Ecuador poseen excelentes cualidades para el desarrollo de las producciones e industrias del país, aunque necesitan el auxilio de capitales extranjeros, en condiciones que podrían ser beneficiosas para ellos y para el Ecuador, una de las naciones sudamericanas menos conocidas, pero que ofrece lisonjero porvenir.

Crónica general

X Congreso internacional de ferrocarriles.—Como teníamos anunciado en IBÉRICA (vol. XXIII, n.º 580, pág. 340), se ha celebrado en Londres desde el 22 de junio al 5 de julio pasados, el X Congreso internacional de ferrocarriles, según acuerdo del IX Congreso, que tuvo lugar en Roma en abril de 1922 (IBÉRICA, vol. XVIII, n.º 450, pág. 263). Primeramente se acordó que se celebrara en Madrid en 1927, pero más tarde, con el consentimiento del gobierno español, se decidió celebrarlo en Londres en el año actual, para simultanearlo con la conmemoración del primer centenario de la inauguración de los ferrocarriles en Inglaterra. El XI Congreso se celebrará en Madrid en 1930.

La sesión inaugural del X Congreso tuvo lugar el 22 de junio en el gran salón de la Institución de ingenieros civiles de Londres, y fué presidida por el duque de York, por el señor E. Foulon, delegado de los ferrocarriles belgas del Estado y presidente de la Comisión permanente de estos congresos, y por otras distinguidas personalidades.

El duque de York dió la bienvenida a los delegados enviados al Congreso por los diferentes países de la nación que puede llamarse la cuna de los ferrocarriles, aludiendo al acontecimiento histórico que se celebraba aquellos días, la inauguración un siglo atrás del primer ferrocarril de Inglaterra y del mundo, que fué el de Stockton a Darlington. (Véase otra nota de este mismo número). A Inglaterra, dijo, pertenece la honra de haber dado un ejemplo de progreso, que bien pronto fué imitado por otras naciones, y el sorprendente desarrollo de los ferrocarriles en Europa y más tarde en el vasto continente americano, puede contarse entre las maravillas de la historia. Estos congresos, añadió, contribuyen a la propaganda de los conocimientos y enseñanzas de la experiencia, entre las naciones representadas en ellos, y desempeñan papel importante en el progreso mundial.

Habló después E. Foulon, quien recordó que este Congreso había de haberse celebrado en Madrid, y que el gobierno español había aceptado el aplazamiento de la celebración de uno de estos actos en aquélla hasta 1930, y además se unía gustosamente a la conmemoración del primer centenario de los ferrocarriles. Con este motivo el señor Foulon manifestó que la invención de Jorge Stephenson había sido de lo que mayor influencia ha ejercido en la vida de las naciones y en los progresos de la civilización. Actualmente existen en el mundo más de 1200000 kilómetros de vías férreas, y de día en día se va progresando en lo que respecta a la velocidad y seguridad. Trazando luego el programa del actual Congreso, dijo que se había dividido en las secciones siguientes: I. Vía y obras.—II. Locomotoras y material móvil.—III. Movimiento.—IV. Cuestiones generales.—V. Ferrocarriles económicos y coloniales. Las principales cuestiones que habían de tratarse en el Congreso

Digitized by Google

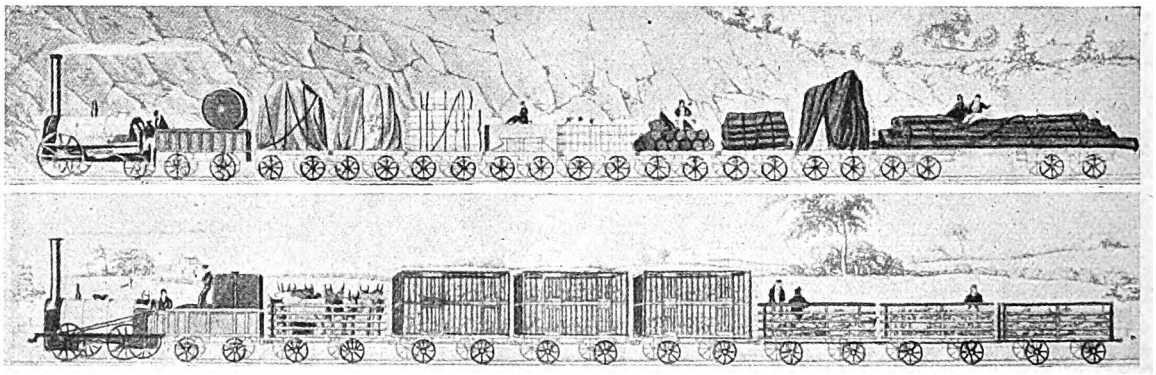


Fig. 1.ª Los primeros trenes entre Liverpool y Manchester según un grabado del año 1834

eran: métodos de conservación y reparación de la vía; causas de la rotura de los carriles; estaciones de clasificación; reducción en el coste de tracción; locomotoras eléctricas de gran velocidad; sistemas de señales para líneas de gran tráfico; jornada de 8 horas en los ferrocarriles; establecimiento de líneas económicas en comarcas no dotadas de ferrocarriles, etc.

El 23 empezaron sus sesiones las distintas secciones, y de las memorias e informes presentados daremos cuenta brevemente en números sucesivos de IBÉRICA.

Centenario del primer ferrocarril de vapor para pasajeros.—La celebración del centenario del 27 de septiembre de 1825, fecha en que tuvo lugar el primer viaje por ferrocarril entre Stockton y Darlington, es un acto de interés mundial, pues aquella fecha señala en la historia del progreso material el principio de una era, la más importante y de mayor trascendencia, que se haya registrado jamás, para el desarrollo mercantil e industrial de los pueblos. Difícilmente podría creerse que aquellas inseguras tentativas habrían de dar origen, en el transcurso de cien años, a la vasta red de hierro que cubre hoy por doquier la superficie de las tierras habitadas, y sobre la cual ruedan incesantemente millares de pesados trenes con velocidades vertiginosas entonces no sospechadas.

A este famoso experimento va asociado en primera línea el nombre del mecánico inglés Jorge Stephenson, autor y principal promovedor del proyecto; que fué asimismo quien condujo el primer tren, formado por una hilera de vehículos, de variedad pintoresca (fig. 1.ª), llenos de pasajeros y de equipaje, arrastrado todo por la máquina *Locomotion* de seis toneladas y media y de diez caballos de potencia. (Véase el grabado II de la portada). Conviene advertir, con todo, que el sistema de vehículos montados sobre carriles de madera se había aplicado ya muchos años antes para la tracción animal. En 1801 William Jessop abrió al público la línea de Surrey, primera de este género; con la particularidad de que el ancho de vía, de 1'435 metros, que probablemente adoptó, es el que se ha conservado hasta la fecha, como ancho internacional. En 1820 la tracción animal sobre carriles era ya tan conocida, que en un solo año se autorizó la construcción de veinte líneas. En el siglo XVIII Cugnot (grabado I de la portada), Murdock y Trevithick habían construído carruajes movidos por el vapor, y en 1802 Trevithick hizo funcionar una locomotora sobre carriles de hierro, en la que se hacía ya servir el vapor de escape para activar el tiro. Las máquinas de Blenkinsop con las ruedas motrices dentadas (grabado V de la portada) datan de 1811, y casi al mismo tiempo Foster y Hackworth ayudaron a Hedley a la construcción de las dos locomotoras *Puffing Billy* y *Wylam Billy*, que son las más antiguas que hoy se conservan. En 1814 Stephenson construyó su primera locomotora *Blucher;* en 1815 la segunda; y ocho años más tarde, asociado a Pease, Richardson y Longridge, ponía en marcha sus talleres de Newcastle donde fué construída la *Locomotion.*

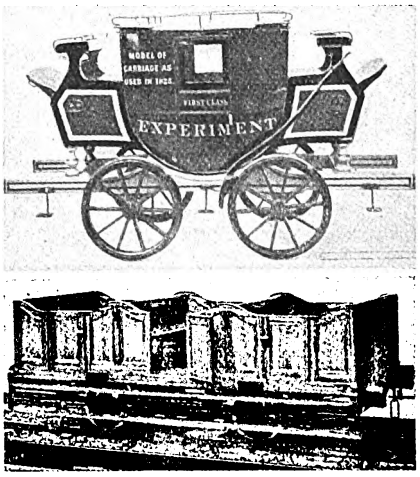


Fig. 2.ª Coche de 1.ª clase en el tren de Stockton a Darlington (1825), y coche de 3.ª del año 1840

Proyectada al principio para el transporte de carbón desde Bishop Auckland al mar, la línea Stockton-Darlington, tuvo en 1823 autorización para el transporte de pasajeros, y para hacer uso de locomotoras en los trayectos a nivel, y de la tracción por medio de máquinas fijas en las pendientes, según la idea entonces reinante. Pronto se despertó en el público la afición al nuevo sistema de viajar, y aumentó también extraordinariamente el tráfico de mercancías, de suerte que además de la *Locomotion*, no tardaron en

Digitized by Google

prestar servicio la *Hope*, *Black Diamond*, *Diligence* y *Royal George*. (Véase el grabado VI de la portada). Stephenson era entonces ingeniero de otra línea mucho más importante, la de Liverpool a Manchester; y como había convencido a Pease para que adoptase la tracción por locomotora en la línea de Durham, logró asimismo convencer a los propietarios de la línea del Lancashire. Cuando ésta se hallaba a punto de terminar, se ofreció un premio de 500 libras al autor de una locomotora que llenase ciertas condiciones, y fueron adjudicadas al *Rocket* (cohete). La máquina (grabado III de la portada) dió en los ensayos tanta satisfacción, que un año más tarde (1830) se abría al público la línea Liverpool-Manchester, en

das (IBÉRICA, vol. XII, n.º 287-88, pág. 57). En Europa hemos llegado también a la creación de modelos excelentes, tanto para grandes como para pequeñas velocidades. Citaremos únicamente la locomotora del tipo Garratt, que acaba de construir Inglaterra, y será la más potente que funcionará en aquel país (fig. 3.ª). Su característica es la colocación de la caldera entre dos sistemas de máquinas gemelas, y con entera independencia de ellas: va montada sobre dos pivotes giratorios, con lo cual, a pesar de los 14 metros de base total, puede pasar por curvas de muy pequeño radio; la provisión de agua y de carbón se ha repartido por igual entre dos depósitos colocados a cada extremidad, encima de los cilindros y de las ruedas motrices.

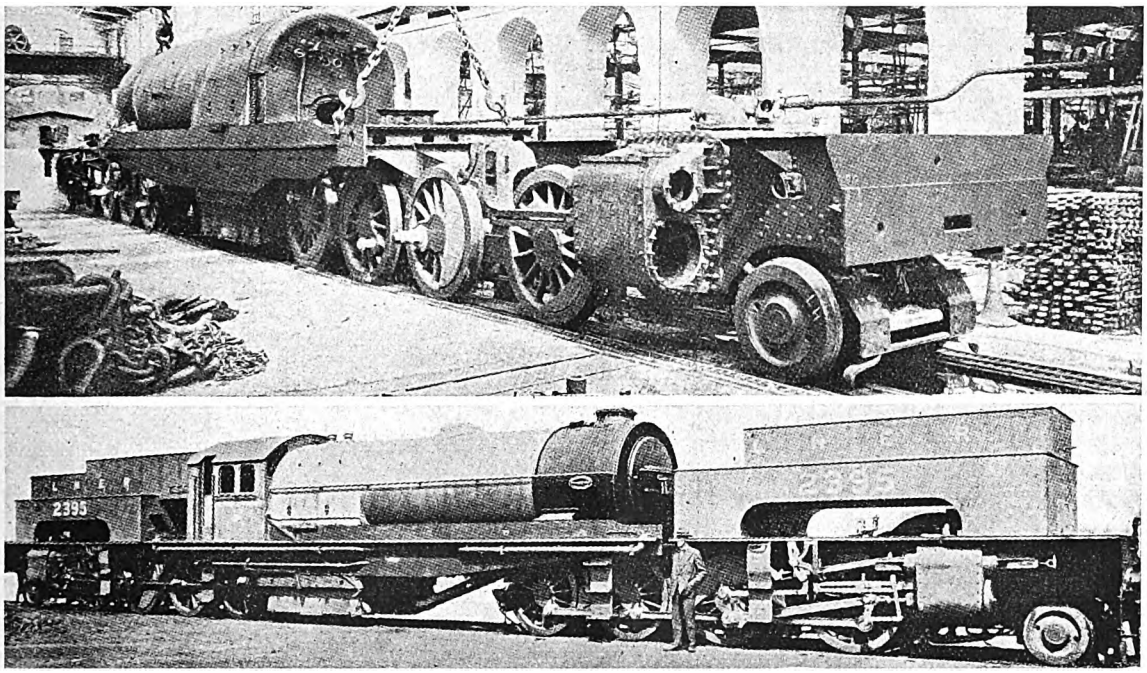


Fig. 3.ª La locomotora de mayor potencia en Inglaterra tipo «Garratt», en construcción y terminada

cuya inauguración se hizo circular un tren remolcado por ocho locomotoras con la *Northumbrian* al frente, construída y conducida por Stephenson. (Grabado VII de la portada). Con esto quedaba abierta ya definitivamente la era del ferrocarril de vapor.

Los progresos realizados después (véase en IBÉRICA, vol. XVII, n.º 411, pág. 51, un interesante artículo sobre el particular) son obra de gran número de ingenieros, que pueden clasificarse en dos grupos: el de los ingenieros mecánicos y el de los ingenieros de la construcción, dedicados al perfeccionamiento del material móvil y fijo respectivamente. Pertenecen al primer grupo los dos Stephenson, Baldwin, Webb, Belpaire, Borsig, de Glehn, Mallet, Pitkin y Vauclain; de cuya labor, escalonada en los cien años, podrá formarse idea con sólo comparar lo que era la *Rocket*, de siete toneladas y media con su ténder, con la locomotora gigante norteamericana *Virginia*, de 450 tonela-

Como inventos notables en la historia de la locomotora hay que señalar, entre otros, la colisa Stephenson para el cambio de marcha y regulación de la expansión; el sistema de caldera multitubular para aumentar la superficie de vaporización, patentado por el ingeniero francés Séguin, en su locomotora de 1829, aunque con la inútil y engorrosa adición de un ventilador que asegurase el tiraje (grabado IV de la portada); el inyector Giffard, la introducción de los cilindros en *compound* por Mallet y Webb, y el uso del vapor recalentado, preconizado por Schmit: si bien en realidad no hay parte alguna, tanto de la máquina como de la caldera, que no haya sido objeto de continuos perfeccionamientos. En cuanto a los progresos en el material móvil, destinado inmediatamente al transporte, hay que hacer mención del freno de aire comprimido Westinghouse, de los vagones Pullman, y de los coches Swift con refrigerador.

Digitized by Google

Entre los ingenieros del segundo grupo hay que citar los nombres de Roberto Stephenson, Locke, Brunel, Berkley, Errington, Vignoles, Bell, Hawkshaw y Brassey, autores de las grandes obras de fábrica que admiramos hoy en muchas líneas. De entre los puentes más antiguos es notabilísimo el *Britannia*, en Menai Straits, terminado en 1850. Cinco años después Roebling tendió un puente de ferrocarril sobre el caudaloso Niágara; y en 1859 se inauguró el puente *Victoria* sobre el St. Lawrence, el de *Lhose* sobre el Rhin en Colonia, y el de *Brunel* sobre el Tamar. En la construcción de estos puentes se empleó aún el hierro; pero con el advenimiento de la era del acero fué posible la realización de estructuras metálicas más atrevidas aun: como el puente *Forth*, que contiene suficiente cantidad de acero para construir dos grandes acorazados, y el *Victoria* sobre el Zambeze, debajo del cual cabría la catedral de San Pablo de Londres.

Obras menos llamativas que los puentes, pero de igual importancia, son las perforaciones o túneles. El primer túnel para ferrocarril es el de la línea Canterbury y Whitstable; pero actualmente el interés del arte de abrir túneles se halla concentrado en el gran macizo de los Alpes suizos. El primero fué el del *monte Cenis*, que, empezado en 1857, no pudo inaugurarse hasta 14 años más tarde; en su construcción fué donde Graddoni y Sommeiller emplearon por primera vez el aire comprimido, por indicación del gran físico Colladon; y de allí tuvo también origen la idea del freno Westinghouse. Después se abrió el túnel de *San Gotardo*, y los de *Arlberg*, del *Simplon* y del *Lötschberg*. En junto suman una longitud de 74 kilómetros. El del Simplon por sí solo mide más de 19 km.: obra modelo de rapidez y también de precisión, pues la discrepancia entre las alineaciones de las dos galerías, al encontrarse en el interior del túnel, no llegó a 10 centímetros.

Por lo que toca a los progresos ulteriores y futuro desarrollo del ferrocarril de vapor, conviene hacer notar aquí una dificultad que se presenta, prevista ya desde bastante tiempo, que empieza a hacerse sentir seriamente en las naciones más adelantadas, y que probablemente será un grave obstáculo para una ulterior intensificación del tráfico en proporción con las demandas siempre crecientes del comercio. El material de las líneas actuales, y principalmente sus grandes obras de fábrica, puentes, túneles, viaductos, estaciones de término, etc. impone un límite bien definido, y que no ha de tardar en ser alcanzado, a la aplicación de los nuevos métodos que puedan idearse para una mejor explotación del material móvil. Poco es el margen que queda, y los problemas de mayor interés en la actualidad sobre el particular, se reducen en último término a sacar de este margen todo el partido posible, a pesar de las dificultades inesperadas que aparecen muchas veces al intentarlo. Así, por ejemplo: mucho es lo que se ha estudiado y se está estudiando para precisar bien el efecto de una carga móvil sobre una viga de puente; y no obstante, al llegar a la aplicación práctica, no hay quien esté en disposición de asegurar si la resistencia de los puentes existentes en una línea, consiente o no, un aumento determinado en el peso de las locomotoras; y en la construcción de los nuevos hay análoga indecisión respecto al coeficiente, más o menos elevado, de seguridad que convendría adoptar. Si esta cuestión no se resuelve, bastará esto solo para limitar grandemente el campo a los inventores que intenten seguir aumentando la potencia y demás características alcanzadas en las locomotoras actuales. Otras limitaciones provienen de los túneles, del ancho de vía, etc.

Dada la importancia vital que tiene para un país el servicio mayor o menor que puede prestarle su red de ferrocarriles, resulta cada vez más ardua y comprometida la tarea que incumbe a los gobernantes y hombres de ciencia, encargados de su administración. Sírvales el presente centenario de aliento y estímulo; pues tan acreedores son a nuestra gratitud, en tal ocasión, los que con su poderosa iniciativa abrieron el camino y dieron en él los primeros pasos, como la pléyade de hombres ilustres, dignísimos sucesores de aquéllos y continuadores infatigables de sus empresas.

Conferencia internacional de redes eléctricas de alta tensión.—Según habíamos anunciado oportunamente (vol. XXIII, n.° 580, pág. 343), desde el 16 al 25 del pasado junio se celebró en París la 3.ª Asamblea de la Conferencia internacional de redes de alta tensión, con éxito muy superior al que tuvieron las celebradas en la misma ciudad en 1921 y 1923.

En esta Asamblea han estado representadas 25 naciones, con los siguientes delegados: África del Sur, 1; Australia, 5; Austria, 2; Bélgica, 29; Canadá, 1; Checoeslovaquia, 6; Dinamarca, 1; España, 13; Estados Unidos de Norteamérica, 9; Finlandia, 2; Francia, 200; Gran Bretaña, 27; Hungría, 2; India inglesa, 1; Italia, 30; Japón, 6; Luxemburgo, 1; Noruega, 6; Países Bajos, 14; Polonia, 8; Rumanía, 6; Rusia, 23; Suecia, 3; Suiza, 16; Turquía, 3.

El número de memorias presentadas fué de 99, de las que algunas iban acompañadas de proyecciones fijas o de películas cinematográficas; y hasta hubo una, presentada por los Países Bajos, a la que se acompañó una máquina construída expresamente por los autores de la memoria, que permite analizar los fenómenos físicos de la marcha en paralelo de las centrales y comprobar la exactitud de los resultados anunciados por la teoría.

Las sesiones se celebraron en el local del ministerio de *Travaux Publics*. Durante los días de la Asamblea se visitaron el laboratorio de un millón de volts de Ivry; la gran central eléctrica de Saint Ouen; la nueva generatriz de 600000 volts, construída por los establecimientos Gaiffe-Gallot y Pilon; la gran central de Gennevilliers; la subestación a 150000 volts

Digitized by Google

de la Compañía de ferrocarriles de Orleans, en Chevilly, y la estación de T. S. H. de Sainte-Assise (IBÉRICA, vol. XVIII, n.º 456, pág. 360).

Entre los acuerdos de la Asamblea se halla el de recomendar la creación, en todos los países, de un comité nacional, análogo a los ya constituídos en Inglaterra, Holanda e Italia, que han dado los mejores resultados; adoptar un modelo de estadística internacional que permita establecer en todos los países, sobre una sola y única base, las estadísticas de producción, transmisión y distribución de la energía eléctrica, y analizar y comparar estos resultados desde el punto de vista económico; y atraer la atención de la comisión electrotécnica internacional acerca de la utilidad que presentaría el tomar, para el cálculo de la tensión de prueba aplicable a los inductores de las máquinas síncronas y de las conmutatrices, no la tensión normal en los bornes, sino la tensión que pueda producirse en servicio.

Acordóse también que en la 4.ª Asamblea, que se celebrará en París en junio de 1927, se traten los temas siguientes: I. Estudio de los ensayos eléctricos de choque sobre los aisladores, comparándolos con los ensayos de alta frecuencia. Estos ensayos se considerarán como ensayos de fabricación, destinados a descubrir los defectos internos.—II. Estudio de los ensayos combinados mecánicos y eléctricos y de los de temperatura, considerados como ensayos de tipo, con objeto de deducir una conclusión sobre la conservación y duración de servicio de los aisladores.—III. Formular con estos estudios un reglamento internacional para la disposición y recepción de los aisladores.

El texto íntegro de las memorias presentadas a las tres secciones en que se dividieron los temas estudiados en la tercera Asamblea, así como la discusión a que dieron lugar, se publicará próximamente en volumen aparte, como se hizo en las dos asambleas anteriores. En la primera sección *(Producción de la energía)* se presentaron memorias acerca de las *calderas, alternadores, interconexión de centrales, aceites para transformadores, tensión de prueba, postes al aire libre* y *alumbrado de centrales y subestaciones*, etc. En la 2.ª sección *(Construcción y aislamiento de las líneas)*, se presentaron memorias sobre *cuestiones generales de construcción, soportes, aisladores* y *conductores y cables subterráneos;* y las presentadas en la 3.ª sección *(Explotación de las redes)* trataron de las *tomas de tierra, influencia de las líneas de alta tensión en las líneas de telecomunicación, sobreintensidad y sobretensión, accidentes y averías, comunicaciones telefónicas entre centrales, reglamentación de las líneas de transporte*, etc.

V Congreso internacional de carreteras.—Del 6 al 13 del próximo mes de septiembre se celebrará en Milán, bajo los auspicios del gobierno italiano, el V Congreso internacional de carreteras. Los anteriores se celebraron en París (1908), Bruselas (1910), Londres (1923), Sevilla (1923); (IBÉRICA, volumen XIX, número 481, página 360).

El Congreso estará dividido en dos secciones: construcción y conservación de carreteras; circulación y explotación. La primera comprenderá los siguientes temas: carreteras de hormigón; calzadas de betún y asfalto; estandardización de las pruebas de recepción de las materias siguientes para carreteras: alquitrán de hulla, betunes y asfalto. La segunda sección comprenderá las materias siguientes: censo de la circulación; desarrollo y arreglo de las ciudades en beneficio de la circulación; carreteras especiales reservadas a los automóviles.

Quienes deseen más informes acerca de este Congreso, pueden dirigirse a la secretaría de la comisión italiana del V Congreso internacional de carreteras, Vía Sala, 3, Milán; o a la de la Asociación internacional de congresos de carreteras, 1, Avenue de Jena, París.

La construcción naval en 1925 (1).—Las estadísticas del *Lloyd's Register* referentes a la construcción mundial de buques de la marina mercante durante el primer trimestre del año actual revelan en conjunto una nueva disminución de la actividad en los astilleros. En efecto, en enero del año actual había en gradas 656 buques mayores de 100 t. con 2470486 toneladas, mientras en 30 de abril el tonelaje era sólo de 2396910 toneladas.

El tonelaje en construcción repartido entre los principales países marítimos es como sigue:

Países	En 1.º enero 1925	En 30 abril 1925
Gran Bretaña e Irlanda.	1296971	1165468
Alemania	355250	405476
Francia	197170	187437
Italia	154790	164023
Holanda.	124766	119908
Dinamarca.	84828	83794
Estados Unidos de N. A.	58174	81728
Suecia	57930	57930
Japón.	38990	41755
Noruega.	32876	28536
Dominios británicos . .	29204	28378
Dantzig	23794	15384
España	7500	7800
Bélgica	5520	5520

En esta estadística figuran con aumento de tonelaje en el trimestre por orden de importancia Alemania, Estados Unidos de N. A., Italia, Japón y España. Los demás países han disminuído la actividad de sus astilleros.

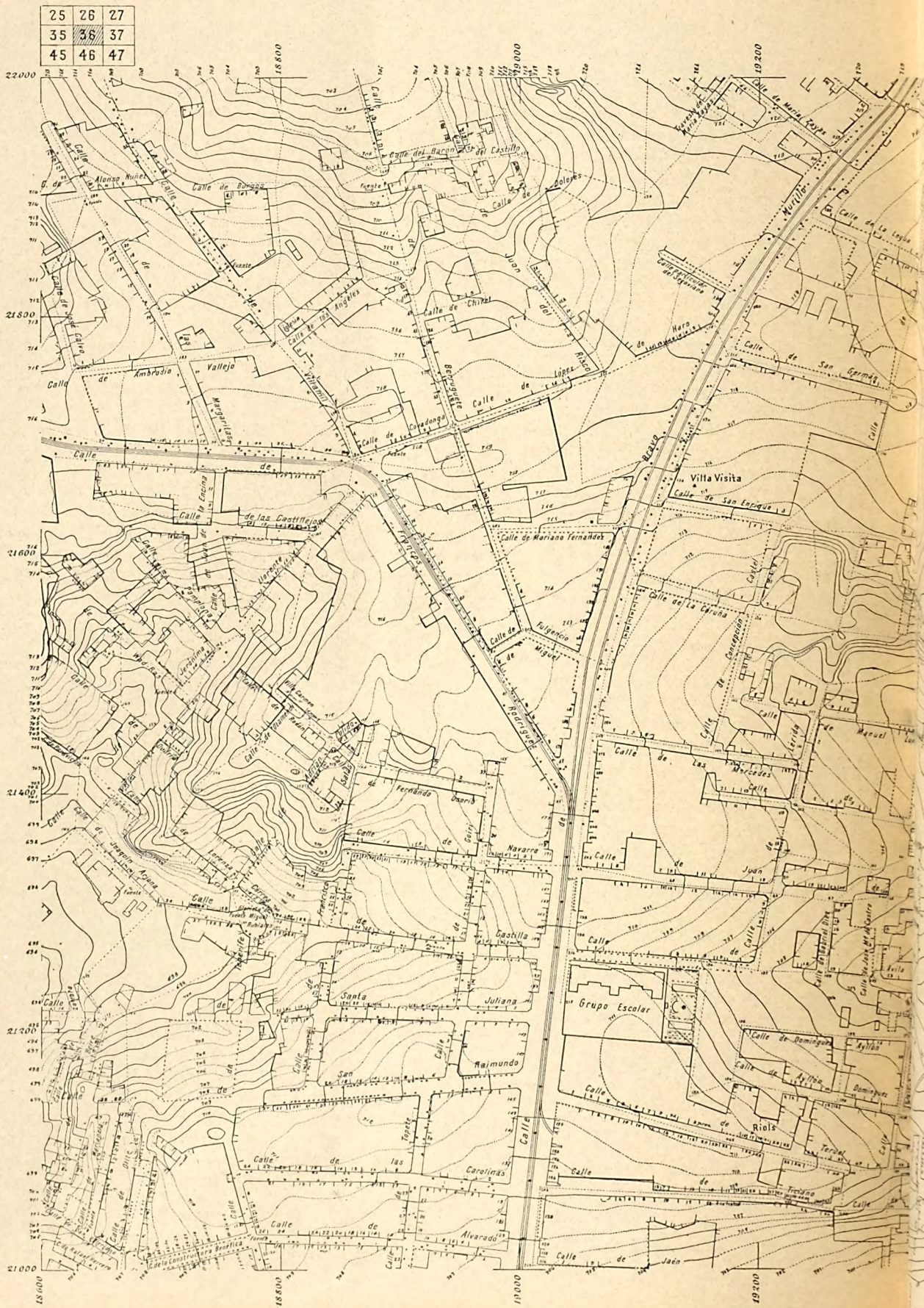
Durante este trimestre el número de toneladas botadas al agua ha sido de 339120 en Gran Bretaña, 102909 en Alemania, 37263 en Italia, 30730 en Holanda, 25524 en Francia, 52739 en EE. UU. de N. A., etc.

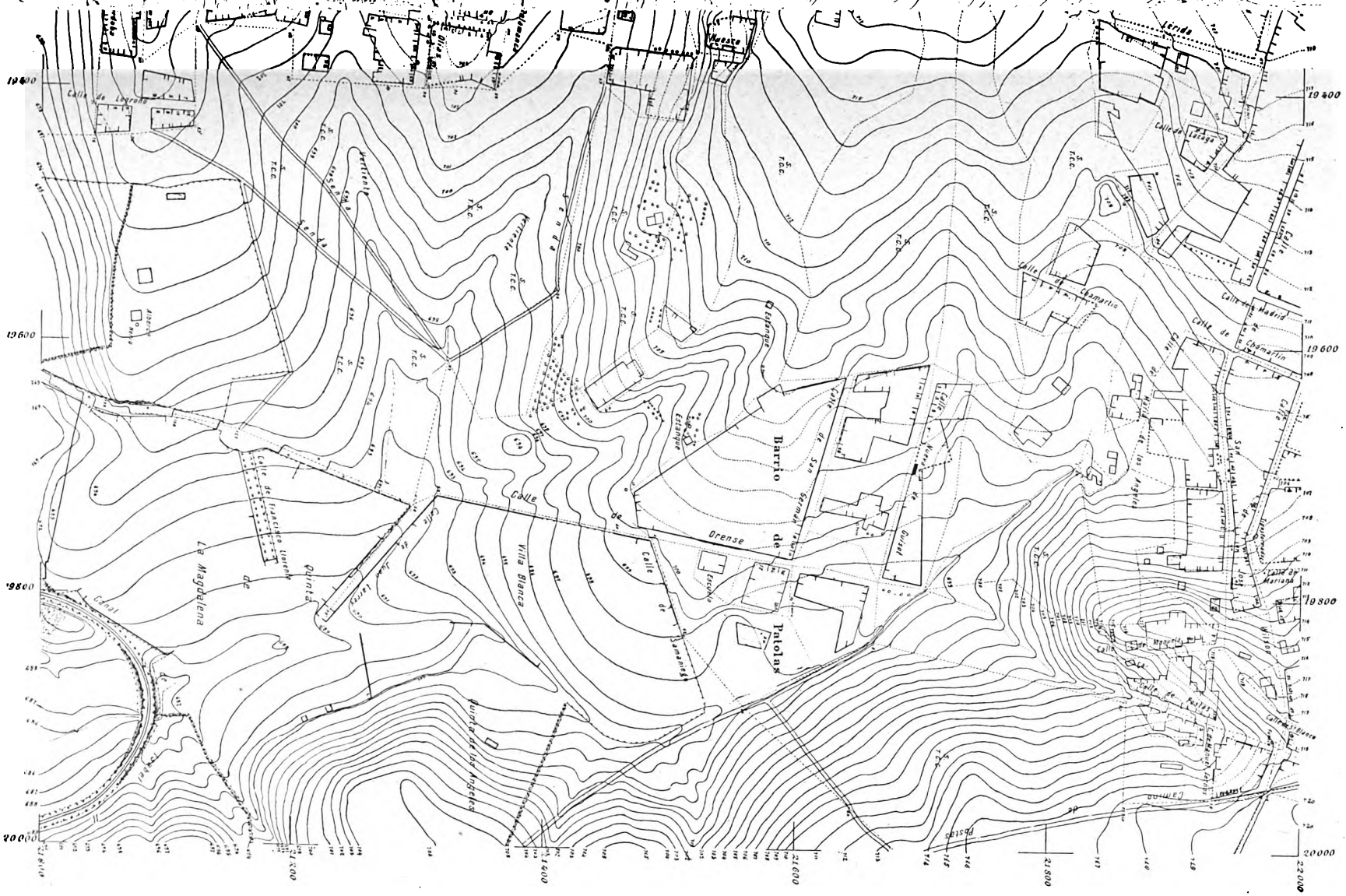
A fines de abril existían en construcción los siguientes buques mayores de 1000 toneladas para el transporte de petróleo: Gran Bretaña, 20 buques con 112128 t.; Alemania, 14 con 121000 t.; Holanda, 15 con 79930t; Italia, 3 con 15685t.; Dinamarca, 2 con 9500 toneladas y Francia, 1 con 3900 toneladas.

(1) Véase IBÉRICA, volumen XXIII, número 575, página 258.

Digitized by Google

Reducción de la hoja número 36 del plano del extrarradio de Madrid

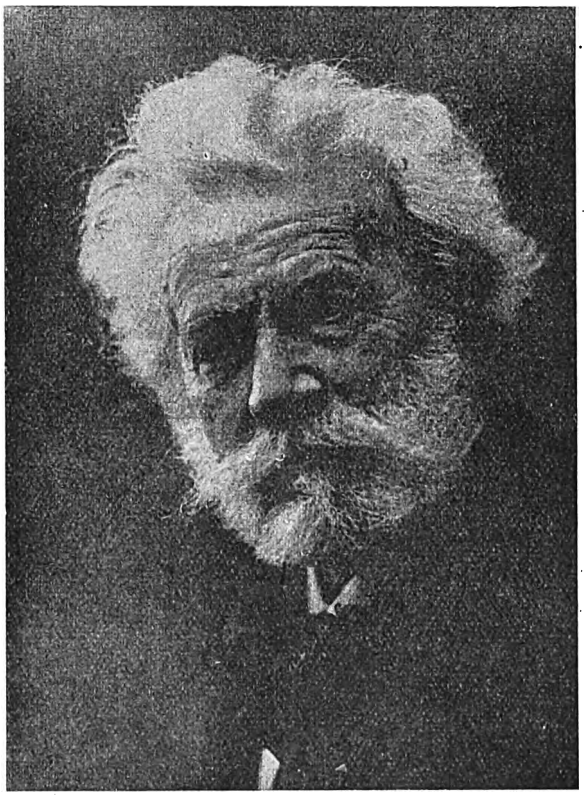

25 26 27
35 36 37
45 46 47
Villa Visita
Grupo Escolar
Calle de Alonso Nuñez
Calle de Burgos
Calle de Ambrosio
Vallejo
Calle de la Cruz
Calle de las Castillejas
Calle de Mariano Fernandez
Calle de San Enrique
Calle de la Coruña
Calle de Fernando
Calle de Navarra
Calle de Castilla
Calle de Santa Juliana
Calle de Raimundo
Calle de las Carolinas
Calle de Alvarado
Calle de Riols
Calle de Jaén
Calle de San Germán
Calle de Chinchilla
Calle de Haro
Calle de Mercedes
Calle de Manuel
Calle de Juan
Calle de Domingo
Calle de Ayllón
Calle de Teruel
Calle de Trevijano
Calle de Fulgencio Miguel
Calle de Concepción
Calle de Lérida
Calle de Jerónima Llorente
Calle de Joaquín Agrana
Calle de Isabel Rodríguez
Calle de Fernando Daprís
Calle de Juan Navarro
Calle de Juan López Rasco
Calle de Juan Bautista Calle
Calle de Juan Bautista Vallejo
Calle de Juan Bautista Alvarado
Calle de Juan Bautista Jaén
Calle de Juan Bautista Teruel
Calle de Juan Bautista Riols
Calle de Juan Bautista Ayllón
Calle de Juan Bautista Domingo
Calle de Juan Bautista Manuel
Calle de Juan Bautista Mercedes
Calle de Juan Bautista Concepción
Calle de Juan Bautista Fulgencio Miguel
Calle de Juan Bautista Isabel Rodríguez
Calle de Juan Bautista Fernando Daprís
Calle de Juan Bautista Juan Navarro
Calle de Juan Bautista Juan López Rasco
Calle de Juan Bautista Juan Bautista Calle
Calle de Juan Bautista Juan Bautista Vallejo
Calle de Juan Bautista Juan Bautista Alvarado
Calle de Juan Bautista Juan Bautista Jaén
Calle de Juan Bautista Juan Bautista Teruel
Calle de Juan Bautista Juan Bautista Riols
Calle de Juan Bautista Juan Bautista Ayllón
Calle de Juan Bautista Juan Bautista Domingo
Calle de Juan Bautista Juan Bautista Manuel
Calle de Juan Bautista Juan Bautista Mercedes
Calle de Juan Bautista Juan Bautista Concepción
Calle de Juan Bautista Juan Bautista Fulgencio Miguel
Calle de Juan Bautista Juan Bautista Isabel Rodríguez
Calle de Juan Bautista Juan Bautista Fernando Daprís
Calle de Juan Bautista Juan Bautista Juan Navarro
Calle de Juan Bautista Juan Bautista Juan López Rasco
Calle de Juan Bautista Juan Bautista Juan Bautista Calle
Calle de Juan Bautista Juan Bautista Juan Bautista Vallejo
Calle de Juan Bautista Juan Bautista Juan Bautista Alvarado
Calle de Juan Bautista Juan Bautista Juan Bautista Jaén
Calle de Juan Bautista Juan Bautista Juan Bautista Teruel
Calle de Juan Bautista Juan Bautista Juan Bautista Riols
Calle de Juan Bautista Juan Bautista Juan Bautista Ayllón
Calle de Juan Bautista Juan Bautista Juan Bautista Domingo
Calle de Juan Bautista Juan Bautista Juan Bautista Manuel
Calle de Juan Bautista Juan Bautista Juan Bautista Mercedes
Calle de Juan Bautista Juan Bautista Juan Bautista Concepción
Calle de Juan Bautista Juan Bautista Juan Bautista Fulgencio Miguel
Calle de Juan Bautista Juan Bautista Juan Bautista Isabel Rodríguez
Calle de Juan Bautista Juan Bautista Juan Bautista Fernando Daprís
Calle de Juan Bautista Juan Bautista Juan Bautista Juan Navarro
Calle de Juan Bautista Juan Bautista Juan Bautista Juan López Rasco
Calle de Juan Bautista Juan Bautista Juan Bautista Juan Bautista Calle
Calle de Juan Bautista Juan Bautista Juan Bautista Juan Bautista Vallejo
Calle de Juan Bautista Juan Bautista Juan Bautista Juan Bautista Alvarado
Calle de Juan Bautista Juan Bautista Juan Bautista Juan Bautista Jaén
Calle de Juan Bautista Juan Bautista Juan Bautista Juan Bautista Teruel
Calle de Juan Bautista Juan Bautista Juan Bautista Juan Bautista Riols
Calle de Juan Bautista Juan Bautista Juan Bautista Juan Bautista Ayllón
Calle de Juan Bautista Juan Bautista Juan Bautista Juan Bautista Domingo
Calle de Juan Bautista Juan Bautista Juan Bautista Juan Bautista Manuel
Calle de Juan Bautista Juan Bautista Juan Bautista Juan Bautista Mercedes
Calle de Juan Bautista Juan Bautista Juan Bautista Juan Bautista Concepción
Calle de Juan Bautista Juan Bautista Juan Bautista Juan Bautista Fulgencio Miguel
Calle de Juan Bautista Juan Bautista Juan Bautista Juan Bautista Isabel Rodríguez
Calle de Juan Bautista Juan Bautista Juan Bautista Juan Bautista Fernando Daprís
Calle de Juan Bautista Juan Bautista Juan Bautista Juan Bautista Juan Navarro
Calle de Juan Bautista Juan Bautista Juan Bautista Juan Bautista Juan López Rasco
Calle de Juan Bautista Juan Bautista Juan Bautista Juan Bautista Juan Bautista Calle
Calle de Juan Bautista Juan Bautista Juan Bautista Juan Bautista Juan Bautista Vallejo
Calle de Juan Bautista Juan Bautista Juan Bautista Juan Bautista Juan Bautista Alvarado
Calle de Juan Bautista Juan Bautista Juan Bautista Juan Bautista Juan Bautista Jaén
Calle de Juan Bautista Juan Bautista Juan Bautista Juan Bautista Juan Bautista Teruel
Calle de Juan Bautista Juan Bautista Juan Bautista Juan Bautista Juan Bautista Riols
Calle de Juan Bautista Juan Bautista Juan Bautista Juan Bautista Juan Bautista Ayllón
Calle de Juan Bautista Juan Bautista Juan Bautista Juan Bautista Juan Bautista Domingo
Calle de Juan Bautista Juan Bautista Juan Bautista Juan Bautista Juan Bautista Manuel
Calle de Juan Bautista Juan Bautista Juan Bautista Juan Bautista Juan Bautista Mercedes
Calle de Juan Bautista Juan Bautista Juan Bautista Juan Bautista Juan Bautista Concepción
Calle de Juan Bautista Juan Bautista Juan Bautista Juan Bautista Juan Bautista Fulgencio Miguel
Calle de Juan Bautista Juan Bautista Juan Bautista Juan Bautista Juan Bautista Isabel Rodríguez
Calle de Juan Bautista Juan Bautista Juan Bautista Juan Bautista Juan Bautista Fernando Daprís
Calle de Juan Bautista Juan Bautista Juan Bautista Juan Bautista Juan Bautista Juan Navarro
Calle de Juan Bautista Juan Bautista Juan Bautista Juan Bautista Juan Bautista Juan López Rasco
Calle de Juan Bautista Juan Bautista Juan Bautista Juan Bautista Juan Bautista Juan Bautista Calle
Calle de Juan Bautista Juan Bautista Juan Bautista Juan Bautista Juan Bautista Juan Bautista Vallejo
Calle de Juan Bautista Juan Bautista Juan Bautista Juan Bautista Juan Bautista Juan Bautista Alvarado
Calle de Juan Bautista Juan Bautista Juan Bautista Juan Bautista Juan Bautista Juan Bautista Jaén
Calle de Juan Bautista Juan Bautista Juan Bautista Juan Bautista Juan Bautista Juan Bautista Teruel
Calle de Juan Bautista Juan Bautista Juan Bautista Juan Bautista Juan Bautista Juan Bautista Riols
Calle de Juan Bautista Juan Bautista Juan Bautista Juan Bautista Juan Bautista Juan Bautista Ayllón
Calle de Juan Bautista Juan Bautista Juan Bautista Juan Bautista Juan Bautista Juan Bautista Domingo
Calle de Juan Bautista Juan Bautista Juan Bautista Juan Bautista Juan Bautista Juan Bautista Manuel
Calle de Juan Bautista Juan Bautista Juan Bautista Juan Bautista Juan Bautista Juan Bautista Mercedes
Calle de Juan Bautista Juan Bautista Juan Bautista Juan Bautista Juan Bautista Juan Bautista Concepción
Calle de Juan Bautista Juan Bautista Juan Bautista Juan Bautista Juan Bautista Juan Bautista Fulgencio Miguel
Calle de Juan Bautista Juan Bautista Juan Bautista Juan Bautista Juan Bautista Juan Bautista Isabel Rodríguez
Calle de Juan Bautista Juan Bautista Juan Bautista Juan Bautista Juan Bautista Juan Bautista Fernando Daprís
Calle de Juan Bautista Juan Bautista Juan Bautista Juan Bautista Juan Bautista Juan Bautista Juan Navarro
Calle de Juan Bautista Juan Bautista Juan Bautista Juan Bautista Juan Bautista Juan Bautista Juan López Rasco
Calle de Juan Bautista Juan Bautista Juan Bautista Juan Bautista Juan Bautista Juan Bautista Juan Bautista Calle
Calle de Juan Bautista Juan Bautista Juan Bautista Juan Bautista Juan Bautista Juan Bautista Juan Bautista Vallejo
Calle de Juan Bautista Juan Bautista Juan Bautista Juan Bautista Juan Bautista Juan Bautista Juan Bautista Alvarado
Calle de Juan Bautista Juan Bautista Juan Bautista Juan Bautista Juan Bautista Juan Bautista Juan Bautista Jaén
Calle de Juan Bautista Juan Bautista Juan Bautista Juan Bautista Juan Bautista Juan Bautista Juan Bautista Teruel
Calle de Juan Bautista Juan Bautista Juan Bautista Juan Bautista Juan Bautista Juan Bautista Juan Bautista Riols
Calle de Juan Bautista Juan Bautista Juan Bautista Juan Bautista Juan Bautista Juan Bautista Juan Bautista Ayllón
Calle de Juan Bautista Juan Bautista Juan Bautista Juan Bautista Juan Bautista Juan Bautista Juan Bautista Domingo
Calle de Juan Bautista Juan Bautista Juan Bautista Juan Bautista Juan Bautista Juan Bautista Juan Bautista Manuel
Calle de Juan Bautista Juan Bautista Juan Bautista Juan Bautista Juan Bautista Juan Bautista Juan Bautista Mercedes
Calle de Juan Bautista Juan Bautista Juan Bautista Juan Bautista Juan Bautista Juan Bautista Juan Bautista Concepción
Calle de Juan Bautista Juan Bautista Juan Bautista Juan Bautista Juan Bautista Juan Bautista Juan Bautista Fulgencio Miguel
Calle de Juan Bautista Juan Bautista Juan Bautista Juan Bautista Juan Bautista Juan Bautista Juan Bautista Isabel Rodríguez
Calle de Juan Bautista Juan Bautista Juan Bautista Juan Bautista Juan Bautista Juan Bautista Juan Bautista Fernando Daprís
Calle de Juan Bautista Juan Bautista Juan Bautista Juan Bautista Juan Bautista Juan Bautista Juan Bautista Juan Navarro
Calle de Juan Bautista Juan Bautista Juan Bautista Juan Bautista Juan Bautista Juan Bautista Juan Bautista Juan López Rasco
Calle de Juan Bautista Juan Bautista Juan Bautista Juan Bautista Juan Bautista Juan Bautista Juan Bautista Juan Bautista Calle
Calle de Juan Bautista Juan Bautista Juan Bautista Juan Bautista Juan Bautista Juan Bautista Juan Bautista Juan Bautista Vallejo
Calle de Juan Bautista Juan Bautista Juan Bautista Juan Bautista Juan Bautista Juan Bautista Juan Bautista Juan Bautista Alvarado
Calle de Juan Bautista Juan Bautista Juan Bautista Juan Bautista Juan Bautista Juan Bautista Juan Bautista Juan Bautista Jaén
Calle de Juan Bautista Juan Bautista Juan Bautista Juan Bautista Juan Bautista Juan Bautista Juan Bautista Juan Bautista Teruel
Calle de Juan Bautista Juan Bautista Juan Bautista Juan Bautista Juan Bautista Juan Bautista Juan Bautista Juan Bautista Riols
Calle de Juan Bautista Juan Bautista Juan Bautista Juan Bautista Juan Bautista Juan Bautista Juan Bautista Juan Bautista Ayllón
Calle de Juan Bautista Juan Bautista Juan Bautista Juan Bautista Juan Bautista Juan Bautista Juan Bautista Juan Bautista Domingo
Calle de Juan Bautista Juan Bautista Juan Bautista Juan Bautista Juan Bautista Juan Bautista Juan Bautista Juan Bautista Manuel
Calle de Juan Bautista Juan Bautista Juan Bautista Juan Bautista Juan Bautista Juan Bautista Juan Bautista Juan Bautista Mercedes
Calle de Juan Bautista Juan Bautista Juan Bautista Juan Bautista Juan Bautista Juan Bautista Juan Bautista Juan Bautista Concepción
Calle de Juan Bautista Juan Bautista Juan Bautista Juan Bautista Juan Bautista Juan Bautista Juan Bautista Juan Bautista Fulgencio Miguel
Calle de Juan Bautista Juan Bautista Juan Bautista Juan Bautista Juan Bautista Juan Bautista Juan Bautista Juan Bautista Isabel Rodríguez
Calle de Juan Bautista Juan Bautista Juan Bautista Juan Bautista Juan Bautista Juan Bautista Juan Bautista Juan Bautista Fernando Daprís
Calle de Juan Bautista Juan Bautista Juan Bautista Juan Bautista Juan Bautista Juan Bautista Juan Bautista Juan Bautista Juan Navarro
Calle de Juan Bautista


Barrio de Patolas
Calle de Orense
Calle de Francisco Giorente
Calle de Juan Tarrio
Villa Blanca
Quintas
La Magdalena
Canal
Calle de Chamartín
Calle de Madrid
Calle de Mariana
Calle de Lagasca
Calle de Serrano
Calle de Velázquez
Calle de Goya
Calle de Lagasca
Calle de Lerma
Calle de Vergara
Calle de Alcalá
Calle de Claudio Coello
Calle de Ayala
Calle de Jorge Juan
Calle de Príncipe de Vergara
Calle de Diego de León
Calle de Hermosilla
Calle de Ortega y Gasset
Calle de Fernando el Santo
Calle de Zurbano
Calle de Almagro
Calle de Fortuny
Calle de Recoletos
Calle de Bárbara de Braganza
Calle de Génova
Calle de Sagasta
Calle de Fernández de la Hoz
Calle de Rodríguez San Pedro
Calle de Modesto Lafuente
Calle de Trafalgar
Calle de Almirante
Calle de Fernández de los Ríos
Calle de Bretón de los Herreros
Calle de Alberto Aguilera
Calle de Quevedo
Calle de Meléndez Valdés
Calle de Leganitos
Calle de Cardenal Cisneros
Calle de Hortaleza
Calle de Fuencarral
Calle de Barquillo
Calle de Colón
Calle de Almirante

CAMILO FLAMMARION

A la edad de 83 años falleció repentinamente el 3 del pasado junio en su Observatorio de Juvisy, cerca de París, el astrónomo francés Camilo Flammarion.

Para dar a comprender cuán popular era este autor, no hay como recordar la triunfal acogida que recibió en España hace 25 años con ocasión del eclipse total de Sol del 28 de mayo de 1900, que él fué a observar en Elche, cerca de Alicante, con su señora y varios amigos. En Valencia, por cuyo puerto entraron en España, unas 100000 personas les saludaron al pasar los coches dispuestos por el Ayuntamiento; el *gran maestro* fué literalmente cubierto de flores, de que estaban también cubiertas las calles del tránsito como en los días de grandes solemnidades. La Universidad y el Ateneo reunieron en espléndido banquete a todas las notabilidades de la ciudad, y en él se pronunciaron entusiásticos brindis en honor de la ciencia y de Flammarion. Su viaje desde Valencia a Alicante constituyó un verdadero triunfo, ya que en todas las estaciones de la ruta salieron a saludarle los ayuntamientos y centenares de admiradores, y en el coche-salón en que viajaba se amontonaron los ramilletes de flores, con entusiásticas dedicatorias, como las siguientes: *¡Agradecimiento al que nos ha dado a conocer el Universo y ha educado nuestras almas en la Filosofía de lo infinito! ¡Inmortalidad al poeta del cielo! ¡Homenaje al sabio independiente, al filósoto, al pensador!* En Alicante, en cuya estación se había congregado el pueblo todo, fué recibido por el gobernador civil; y en Elche, población de 30000 habitantes, 25000 personas acudieron a la estación para ver al astrónomo y acompañarle a la casa del alcalde, donde se hospedó.



† Camilo Flammarion 1842-1925

Al regreso, desarrolláronse análogas escenas. En todas las estaciones los andenes se hallaban llenos de muchedumbre ávida de ver a Flammarion y de estrecharle la mano. La locomotora se ponía en marcha con grandes precauciones, para no aplastar aquel enjambre humano; los aplausos, los vivas, las demostraciones de despedida acompañaban a los viajeros al salir de cada población y se renovaban en la siguiente. En Madrid, los estudiantes le obsequiaron con una serenata; la revista *Blanco y Negro* organizó en su honor una solemne recepción a la que asistieron varios ministros, el alcalde, profesores, almirantes, generales, y varios centenares de distinguidos invitados; y el banquete con que se le festejó por la noche, fué presidido por el ministro de Instrucción Pública. Por último, Flammarion y su señora fueron recibidos por la reina madre, el rey y toda la familia real, quienes conversaron gustosos con el astrónomo acerca de las maravillas del cielo. Pocos días después, se le concedía la gran Cruz de la orden de Isabel la Católica.

¿A qué debe Flammarion su fama universal? ¿Ha reconstruído acaso la Astronomía sobre una nueva base, como un Copérnico o un Newton? ¿Ha encontrado, como un Herschel o un Kapteyn, nuevas vías para explorar el Universo? ¿Puede por lo menos atribuírsele un solo descubrimiento genial, o una teoría original? No. En vano se buscaría su nombre en ningún manual científico de Astronomía. Su labor práctica se limita a algunas medidas de estrellas dobles, a algunas observaciones ocasionales de los planetas mayores, y a otros trabajos sin notable importancia. En materias teóricas muy poco o nada se le debe.

En su trabajo *El planeta Marte y sus condiciones de habitabilidad* hizo obra meritoria al recoger todas las observaciones marcianas desde 1636 a 1900. Todo el resto de sus trabajos está dedicado a la vulgarización de la Astronomía, y a esto es a lo que únicamente debe él su fama. Sin disputa alguna, Flammarion posee todas las dotes de un verdadero vulgarizador, como son un estilo brillante y un notable talento para presentar los resultados de la ciencia de manera tan sencilla e interesante, que cualquiera, por poca ilustración que tenga, puede seguirle sin trabajo hasta el fin. Entre sus páginas, las hay llenas de imaginación y de ingenio, y puede calificársele de maestro en el arte de expresar las impresiones sugeridas por la contemplación de los grandiosos espectáculos de la naturaleza, por más que ello degenere algunas veces en hueca palabrería. Donde no le bastan su erudición o las enciclopedias, lo suple sin reparo con la fantasía tan exuberante, como la cabellera de que le dotó la naturaleza. Muchas veces no sabe dominar esta fantasía, y entonces su misma exuberancia da frutos de un sabor dudoso, o insípidos: por ejemplo, cuando en sus *Recits de l'Infini* puebla los astros de seres inteligentes bajo la forma de árboles, sirenas, aves, insectos...; cuando nos habla de ciertos planetas excéntricos, en los cuales, mientras pasan por su afelio, quedan como helados los habitantes o sumergidos en un sueño letárgico que dura tres o cuatro mil años, para reanudar, una vez que ha cesado, las ocupaciones *de la víspera*, constituyendo todo ello una charla de asombrosa puerilidad. Otras veces sus bromas son burlescas, de mal gusto, bastante es-

Digitized by Google

cabrosas, o forzadas y traídas por los cabellos.

Su obra más conocida es indudablemente la *Astronomie populaire*, de la que se imprimieron unos 130000 ejemplares. De sus *Rêves étoilés* se tiraron 142000, y la mayoría de los *esbozos, novelas astronómicas* y *charlas* alcanzaron enorme difusión, de modo que el número total de ejemplares de sus obras excede bastante de un millón.

En 1863 se le encargó la redacción de los artículos de Astronomía y Meteorología de la revista semanal *Cosmos*, de la que se había retirado l'Abbé Moigno para fundar *Les Mondes*. Cinco años estuvo encargado de aquella redacción, y además, en 1864 aceptó la de la parte astronómica de la revista ilustrada *Magasin pittoresque*, que tiraba hasta 80000 ejemplares. El suplemento astronómico anual de esta revista dió origen al Anuario astronómico de Flammarion, que a la muerte de éste cuenta ya 61 años de no interrumpida publicación. No contento aun con ello fundó en 1889 una revista mensual propiedad suya, *L'Astronomie*, que existe aún como boletín mensual de su importante fundación: la Sociedad Astronómica de Francia, de la que desde 1867, primero como presidente y luego como secretario general, ha sido el alma Flammarion. Esta sociedad, que cuenta con varios millares de miembros, tanto en Francia como fuera de ella, ha contribuído quizá más aun que sus obras, a que se conociera en todo el mundo el nombre del *querido maestro*. El boletín mensual sirvió para un activo intercambio de ideas entre los miembros de la Sociedad y la dirección, y apenas se encuentra número que no contenga uno o más trabajos del infatigable escritor.

Se ha llamado a Flammarion el *apóstol de la Astronomía popular*, pero él quería ser más que esto. Pretendía pasar por el apóstol de una nueva religión, fundada sobre una base puramente racionalista, base que debían establecer los astrónomos y de la que él, como *gran sacerdote*, se servía gustosamente de pedestal. Si le hubieseis llamado *ateo*, lo hubiera tomado como agravio. Hasta llegó a escribir un volumen entero titulado *Dieu dans la Nature*, en el cual combate, y no sin mérito, el grosero materialismo a lo Büchner y a lo Moleschott y la negación del Espíritu como principio y causa del orden y de la armonía que reinan en el Universo (1).

Flammarion cree, pues, en Dios; en un Dios eterno, presente en todas partes, omnisciente, todopoderoso, infinito. Pero no le pidáis demasiadas explicaciones acerca de la naturaleza de Dios, porque invariablemente se refugia en la respuesta de que *Dios es el gran Incognoscible*, por más que se digne admitir que «la noción de algunos eminentes Padres de la Iglesia cristiana y de algunos perspicaces teólogos modernos, se aproxima más que ninguna otra a este Dios desconocido». Pero cuando se le oye hablar de Dios como de «la potencia y el acto de la naturaleza, que vive en ella y ella en él», y que es «la ley invisible de los fenómenos»; cuando la omnipotencia divina se representa como el sostén invisible de la naturaleza, como su ley organizadora, como la fuerza esencial de la cual derivan todas las fuerzas físicas, y de la que son otras tantas manifestaciones particulares; cuando nos dice que en la naturaleza no hay más que una inmensa unidad, y que esta inmensa unidad es un dinamismo inteligente, aunque incognoscible..... entonces parece que todo ello revela cierto panteísmo en un grado bastante alarmante. Pero contra esta calificación protesta de nuevo con energía: él quiere ser teísta, no panteísta ni ateísta, y no quiere tampoco «identificar la persona divina con las transformaciones de la materia».

Su religión se limita a este reconocimiento vago y racionalista de un Ser supremo. En lo demás, Flammarion es un pagano de una moral sin escrúpulos. Su *credo* no hace mención alguna de que el mismo Dios haya dado también una ley natural en el orden moral, ni de que Dios nos pedirá cuenta de nuestras acciones para recompensarnos o castigarnos según nuestras obras. Es un pagano que se burla del misterio de la Encarnación y de la Redención, que a sus ojos no son más que necedades; un pagano que no tiene sino cuchufletas para la Revelación, la Iglesia Católica y su doctrina, sus Sacramentos, sus ceremonias y sus ministros. Habla de los sacerdotes como de hombres medio idiotas o como de bribones o hipócritas de doble conciencia; y dice conocer a sacerdotes, obispos y hasta a cardenales que no creen en lo que enseñan y que consideran la religión solamente como una institución de utilidad social.

En su novela *La fin du monde* su *ingenioso* talento hace proclamar la divinidad del Papa como dogma, por un concilio ecuménico. Flammarion se burla de las apariciones en Lourdes a la joven a quien llama la *pequeña idiota*, y asemeja las procesiones de Lourdes a las que se practicaban hace 2000 años en el templo de Esculapio en Epidauro. «La misma credulidad,—dice—los mismos fenómenos nerviosos, el mismo fomento de la superstición popular por los sacerdotes encargados del ídolo»...

¡Voltaire resucitado! ¿No son, acaso, burlas iguales a las del *filósofo de Ferney?*

Sin embargo, Flammarion era hijo de padres católicos. Nació en Montigny el 26 de febrero de 1842.

(1) He aquí algunos notables párrafos de esta obra:

«Después de haber contemplado el orden del Universo, llegamos por una evidencia irresistible a confesar que de parte de un ser dotado de razón la mayor sinrazón es suponer que la razón no existe. Parécenos completamente absurdo creer que el espíritu haya podido aparecer en el cerebro humano y se manifieste en las leyes del Universo, sin haber existido eternamente. No son siempre de desdeñar los teólogos, y en esta ocasión el predicador de Nuestra Señora de París, nos parece que aplica sus talentos oratorios a la defensa de la verdad. ¡La fuerza ciega —dice el P. Félix— producir la armonía universal del Cosmos, completada en el último término de sus desarrollos, por la aparición del ser pensante! Pero, ¿qué hacer entonces de nuestra razón, si hubiera necesidad de admitir tal inversión de ideas y tal perversión de lenguaje? ¿Cómo llega una fuerza que no es inteligente, a dar lo que no tiene ni puede tener: la inteligencia? ¿De qué modo estas fuerzas ciegas e ininteligentes, empujándose unas a otras en incomprensible engranaje, llegan a producir el pensamiento, al cabo de sus espontáneas elaboraciones, tal como la fuerza vegetal hace nacer y abrirse la flor en el extremo de un pedúnculo? ¿Vuestra razón de filósofos se adhiere acaso seriamente a la hipótesis, metafísicamente risible, de que el orden existía en el Universo, aun antes de que hubiese un pensamiento para concebirlo, una inteligencia para comprenderlo, una mirada para contemplarlo y un alma para admirarlo? ¡De modo que esta naturaleza ciega, inconsciente, sin inteligencia y sin libertad, sin mirada y sin amor, es la que teje con sus manos, en eterno silencio, la divina trama de todas las cosas; la que crea la armonía, sin quererlo y sin saberlo, hasta que, por último, llega el espíritu a la superficie y a la cumbre de este cosmos, hilo fatal de la fuerza ciega, para escuchar la armonía que él no ha creado, para hacerse cargo de este orden que no proviene de él, porque es más antiguo que él! .. La maravillosa organización del mundo, ¿no os obliga, por consiguiente, a confesar la existencia del Ser supremo? Y en verdad, además, nos hemos preguntado a menudo por qué se rehusa con tanta obstinación el reconocer esta existencia. ¿Cuáles son, pues, las ventajas del ateísmo? ¿En qué puede ser preferible al teísmo? ¿Qué puede ganar la humanidad con privársela en adelante de la creencia en Dios? ¿Quién es mejor, entre el hombre que cree y el incrédulo? ¿Representa, pues, un acto de tan gran debilidad el ser lógico con su conciencia? ¿Tan grave falta es tener sentido común?... ¿En dónde encontráis que una sana creencia en Dios haya sido funesta al espíritu humano? ¿Dónde podéis ver que el conocimiento de lo verdadero haya hecho enfermar los cerebros? Al despojar a la humanidad de su más preciado tesoro, al desterrar la vida del Universo, al expulsar el espíritu de la Naturaleza, al no admitir más que una materia ciega y fuerzas sin vista, priváis a la familia humana de padre, y al mundo de su principio y de su fin: el genio y la virtud, reflejo de un esplendor más brillante, se eclipsan con el principio de la luz, y el mundo moral, lo mismo que el mundo físico, no son ya sino un inmenso caos...»

Digitized by Google

Empezó a los nueve años a aprender el latín en casa del cura y de su vicario. Desde 1853 a 1856 se educó en el Seminario menor de Langres y luego tuvo que acompañar a París a su padre, empobrecido por reveses de fortuna. Para que ganara el sustento, se le colocó como aprendiz en casa de un grabador cincelador, donde fué alojado y mantenido. Todos los jueves, por la noche, asistía a las clases de dibujo que daban los Hermanos de San Roque, al mismo tiempo que le interesaban en gran manera las cuestiones de Geología y aun más las de Astronomía. Un domingo, durante la misa, cayó desmayado en la capilla de los Hermanos, y le llevaron a su casa en un carruaje. El médico que le asistió, quedó asombrado al ver sus libros y el manuscrito de una obra de Cosmogonía, y algunos días después le sorprendió con la noticia de que se presentara en casa de Leverrier, director del Observatorio de París, para solicitar una plaza de alumno-astrónomo. Fué admitido tras breve examen, con cincuenta francos mensuales, que al cabo de cuatro años se elevaron a 200. En 1862 pasó al *Bureau des Longitudes*, donde durante tres años desempeñó el cargo de calculista, y en 1867 volvió al Observatorio, encargado de la observación de las estrellas dobles. Un admirador a quien no conocía, M. Méret, de Burdeos, le regaló en 1882 la magnífica quinta de Juvisy, situada a algunos kilómetros al sur de París, y allí fijó su residencia, y añadió un observatorio astrofísico bien equipado, que más tarde se amplió con una estación meteorológica y climatológica. Flammarion observó especialmente los grandes planetas y acogió con la mejor voluntad a algunos competentes aficionados que pudieron dedicarse a observaciones astronómicas.

¿Cuándo y por qué renegó Flamarion de la fe de sus mayores? Nos lo cuenta él mismo extensamente en sus *Memorias*, con el deseo preconcebido de hacer prosélitos entre sus lectores jóvenes. Hasta la edad de 18 años fué católico convencido y cumplió con sus deberes religiosos, pero después los abandonó para siempre. Los motivos de este abandono fueron de orden moral e intelectual. En cuanto a los primeros, nos contentaremos, sin entrar en pormenores, con levantar acta de su impúdica declaración, de que a cierta edad le es imposible a un joven permanecer casto. De qué valor sean sus motivos intelectuales, nos lo da su argumento principal contra la verdad de la doctrina cristiana. «Toda la economía del Cristianismo está fundada en la antigua concepción del sistema del mundo: la Tierra se halla en el centro y los astros giran alrededor de ella con el Empíreo, el paraíso inmóvil, en la esfera exterior... Esta organización geocéntrica y antropocéntrica era la base material del edificio religioso... Ahora bien, este sistema es falso... La órbita de nuestro planeta alrededor del Sol, ha sido, me parece, la grieta por donde ha empezado a hundirse irremediablemente el edificio cristiano».

¡Es éste un hallazgo de una genialidad sin ejemplo, que no sospecharan ni Copérnico, ni Galileo!

Uno se pregunta si Flammarion escribía de buena fe, si era realmente de espíritu tan limitado, o si bien quería especular de mala fe con la limitada inteligencia de sus lectores. Su habitual manera de interpretar los textos de la Escritura en sentido groseramente literal, para ponerlos casi en contradicción con la ciencia, o con lo que él quiera disfrazar con este nombre, sugiere la misma duda. *Much of the so-called free thought of to-day, is the expression of ignorance and vanity.* (Mucho de lo que hoy se llama libre pensamiento, es la expresión de la ignorancia o de la vanidad). Esto que se leía no ha mucho en la revista inglesa *Nature* (13 de junio) se refería en especial al libre pensamiento en asuntos de ciencias naturales, pero puede aplicarse también de lleno a los de ciencias religiosas.

Es un hecho conocído que el librepensador Flammarion era vanidoso en grado sumo. No desperdicia ninguna ocasión de realzar su persona y sus obras. En el prólogo de sus *Memorias* se sirve para ello de una comedia bastante inocente. Figura en él que dos amigos van a pedirle que escriba sus Memorias para publicarlas en una Revista. Precisamente entonces el *gran pensador* se hallaba absorbido por la solución de un problema relativo al planeta Marte, por lo que puede decirse que caía de más arriba de las nubes. Como vivía siempre cara a cara de lo Infinito, midiendo de día y de noche su inferioridad y apreciando su insignificancia, le era imposible suponer que sus pensamientos o sus acciones fueran capaces de interesar a nadie, pero sus benévolos visitantes le dieron ánimos. Primero le enumeraron en una larga serie, todos los hechos y obras de su vida «y además—prosiguieron—modestia aparte, ya sabéis bien que sois el astrónomo más conocido del mundo entero; que vuestras obras están traducidas a todas las lenguas; que hasta ni en los antípodas se puede hablar del cielo sin citar vuestro nombre, y que sois tan popular en España, Italia, Grecia, Rumanía, Constantinopla, Escandinavia, Estados Unidos de N. A., Brasil, México, Colombia, República Argentina, Patagonia y Japón, como en París y en nuestra Francia, y quizá allí más todavía, como os lo prueban en cada instante las cartas y las visitas que recibís constantemente de todos los puntos del globo. Y ¿por qué esto? Porque habéis hablado a los corazones, porque habéis iniciado a la humanidad en el conocimiento del Universo, porque habéis hecho comprender y amar el espectáculo de los cielos, porque sois el propagador universal de la ciencia de las estrellas, porque sobre esta ciencia habéis fundado una filosofía que en muchos espíritus ha reemplazado ya a las religiones desaparecidas. Y añadimos nosotros que vuestra vida entera es un ejemplo de energía personal y de independencia tan absoluta; de iniciativa privada y de desinterés tan raro; de abnegación tan completa, que es bueno y saludable ponerlo en evidencia».

«¡Oh—replicó modestamente el sabio—me colmáis de alabanzas, me abrumáis, me aplastáis, viniendo a reunir los discursos con que me han honrado Faye, Janssen, Brisson, Perrotin, Cruls y otros amigos demasiado benévolos; y todo ello no hace sino recordarme más y más mi imperceptible exigüidad...»

Esto escribía Flammarion a la edad de setenta años sin comprender cuán en ridículo se ponía para siempre con su vanidad.

Su última obra es de carácter lúgubre. Se titula *La mort et son mystère*, y se halla dividida en tres volúmenes: *Antes de la muerte; Alrededor de la muerte; Después de la muerte.* En este trabajo pretende presentar pruebas positivas de la existencia del alma independientemente del cuerpo, de la vida después de la muerte... Estas pruebas están tomadas de una colección de 4800 cartas, que, según asegura, contienen comunicaciones de apariciones de espíritus y de fenómenos espiritistas, y de ellas ha escogido algunos centenares que le parecen en absoluto dignas de fe. De este modo se ve plenamente confirmada su convicción de que el alma sobrevive después de la muerte. Pero ¿en qué estado sobrevive y en qué sitio? El autor no está seguro de ello y no puede hacer sino conjeturas de esta otra vida.

Para él, la vida eterna no puede comprenderse más que según el principio de la reencarnación proclamado por Pitágoras. Si hay sobrevivencia, también hay preexistencia; nuestras existencias anteriores han preparado nuestra vida actual; al encarnarse de nuevo nuestra alma ha conservado las aptitudes que

Digitized by Google

resultan de los conocimientos adquiridos anteriormente. De esta manera nuestra vida actual prepara nuestras existencias futuras; las reencarnaciones se hallan ligadas a los valores intelectuales y morales. Los ignorantes, los sensuales, las almas que todavía han evolucionado poco, permanecen algún tiempo en la atmósfera como mónadas inconscientes y constituyen un medio cósmico de conciencia difusa, que se amalgama a veces en ciertas condiciones con la subconsciencia individual de los vivos, y que se manifiesta en los *mediums* por los diversos fenómenos espiritistas observados. Por otra parte, no hay razón alguna para restringir a nuestro planeta las reencarnaciones del alma humana, ni es anticientífico atribuir a la mónada psíquica la facultad de viajar por la inmensidad de los espacios celestes, de pasar de un planeta a otro, de la Tierra a Marte o a Venus o a cualquier otro mundo.

Esta última obra de Flammarion lleva la fecha de 26 de febrero de 1922, día de su cumpleaños. ¡Da lástima oir semejantes necedades de boca de un anciano octogenario!

Para él ya se habrá aclarado el misterio. La muerte vino a sorprenderle bruscamente en la noche del 3 del pasado junio. A nuestra vez sentimos formular en nuestro espíritu de manera irresistible, la gran pregunta: *Homo cum mortuus fuerit, ubi quaeso est?*

¡Dios se haya apiadado del alma de Flammarion!

J. Stein, S. J.,
Doctor en Astronomía,
Ex-astrónomo del Obs. del Vaticano
y del Observatorio del Ebro.

Amsterdam, julio 1925.

DEL CONGRESO DE COIMBRA

RESUMEN DEL DISCURSO INAUGURAL DE LA SESIÓN DE APERTURA

La Astronomía en Portugal en la actualidad (*)

...En Portugal, puede señalarse como el principio de una época astronómica, el admirable impulso dado a los estudios astronómicos por el ínclito infante don Enrique, con el especial objeto de orientar los descubrimientos que coronaron su esfuerzo con notable éxito. Sin tiempo para recordar ahora los memorables trabajos de esas épocas en que Jacome de Mallorca, auxiliar del infante, trazó sus cartas precursoras de las de Mercator y de Wrigt; en que Alfonso V se distinguió en la ciencia astronómica; en que don Juan II creó una notable junta de matemáticos y geógrafos que presidió las investigaciones científicas que debían guíar a las empavesadas carabelas de Portugal al descubrimiento y conquista de tantas tierras: tantas, que al cabo de muchos siglos poseemos aún vastísimos imperios y preciosas joyas coloniales; también debemos recordar que el rey don Manuel instaló en 1518 en la Universidad de Lisboa una cátedra de Astronomía, de la que fué profesor su médico el maestro Felipe, y nombró astrónomo cronista a Zacuto, célebre por sus tablas del Sol, de gran utilidad para el cálculo de las latitudes por medio de las alturas meridianas de este astro; como hemos de recordar asimismo que don Juan III tuvo la fortuna de poder aprovechar el genio de Pedro Nunes, que fué nombrado cosmógrafo mayor en 1529 y profesor de Matemáticas cuando en 1524 se concedió la Universidad a Coimbra.

Después de la extraordinaria labor que ocupó a Portugal en los siglos XIV, XV y XVI, se comprende que viniera una época de calma, que llegó hasta fines del siglo XVIII, hasta la época del renacimiento en tiempos del marqués de Pombal. En esta época debemos buscar los fundamentos de dos de las principales instituciones astronómicas actuales: los observatorios de las universidades de Coimbra y de Lisboa, siendo de origen mucho más reciente el Observatorio de Tapada, que se debe al elevado criterio y celo del rey don Pedro V. A estos tres establecimientos han venido a añadirse la instalación del castillo de San Jorge, de índole particularmente geodésica, y la de la Universidad de Oporto, que ha conservado exclusivamente el carácter de establecimiento de enseñanza, hoy a cargo del ilustre profesor don José Alves Bonifacio, y en el que existe una Escuela naval, también de índole análoga, instalada después de la supresión, en 1874, del Observatorio de Marina, en el que se efectuaban importantes observaciones.

El renacimiento de los estudios astronómicos data, según hemos dicho, del último cuarto del siglo XVIII, a lo menos con carácter investigador, y se debe a la acción de los ministros marqués de Pombal, Martín de Mello y Castro, que gobernaron desde 1770 a 1796, y a don Rodrigo de Sousa Coutinho, que les sucedió en el poder.

En 1779 se creó una Real Academia de Marina, dotada con un observatorio; en 1796, la Real Academia de guardias marinas, y en 1798 el Real Observatorio de Marina, a cuyo cargo se entregó el observatorio de aquella Academia. Recuerdo estos hechos para llegar al actual Observatorio de la Universidad de Lisboa, en cuya Facultad de ciencias existe, con esta denominación, una célebre Escuela politécnica que tan gran fama ha logrado, y que creada en 1837 en sustitución de la Academia de Marina, fué dotada con el Observatorio de Marina.

Entretanto, en 1845, la Academia de guardias marinas se transformó en Escuela naval, dotada también con un observatorio, que fué suprimido en 1874, a pesar de los trabajos que en él se realizaban, y se dejó solamente lo indispensable para la enseñanza en la Escuela naval. Ocurre, pues, que al fin de varias transformaciones, queda sólo de estas instalaciones el Observatorio de la Universidad de Lisboa, dirigido por el docto profesor don Eduardo Andrea, quien durante mucho tiempo ha tenido que remediar los perjuicios que causaba a la estabilidad del Observatorio la apertura del túnel del Rocío. Felizmente, están ya realizados los trabajos indispensables, y continúan los servicios astronómicos, según tendremos luego ocasión de decir.

(*) Este discurso, que debía haber sido el primero en publicarse, según el plan que nos propusimos, lo ofrecemos el último, porque, además del tiempo necesario para traducirlo del portugués al castellano, el original fué el último que recibimos.

El autor, después de un extenso preámbulo en el que dirigió elocuentes frases de alabanza a la *Asociación española para el progreso de las Ciencias*, a muchos de sus miembros, y al rey de España, «que en todos sus actos muestra el mayor empeño en contribuir al engrandecimiento de la ciencia, a la prosperidad de su país y a la felicidad de la humanidad», empezó justificando el haber elegido como tema de su discurso la exposición del estado actual de la ciencia astronómica en Portugal, y continuó con un interesante resumen histórico de esta ciencia y de su importancia en todos los tiempos. Entró luego a desarrollar el tema elegido, y de esta parte de su discurso damos la traducción, resumida en algunos puntos, de sus principales párrafos.—*N. de la R.*

Digitized by Google

De la misma época de los trabajos que acabamos de indicar, y que teniendo al principio carácter marítimo terminaron siendo el actual Observatorio de la Universidad de Lisboa, es una instalación que se estableció en 1779 en una de las torres del castillo de San Jorge, que puede reputarse haber sido el primer Observatorio astronómico de Lisboa, y que como tal se halla designado en el plano de Lisboa de 1807. Allí realizó observaciones de latitudes y de azimutes desde 1790 el doctor Francisco Antonio Ciera; y el general Felipe Folque, que determinó su latitud en 1837, le llama en sus memorias fechadas en 1848, Observatorio académico. En 1862, y por orden del mismo general, se determinaron las coordenadas con relación al Observatorio de Marina, y en 1870 con relación al de Tapada de Ajuda, por medio de una triangulación. Este trabajo fué publicado en 1885.

Este Observatorio, en el que trabajó el célebre matemático José Anastasio da Cunha, pertenece desde larga fecha a los servicios geodésicos, actualmente Administración general de los servicios geodésicos, topográficos y catastrales, a cargo del ilustre coronel de Estado Mayor señor Mimoso Guerra, que con tanta competencia y celo desempeña su elevada misión. Sirvió este Observatorio de punto de partida para el cálculo de las coordenadas geográficas de Portugal, y es uno de los vértices de su triangulación fundamental.

Fué esta estación la escogida por la misión española encargada de ligar la red geodésica portuguesa con la internacional, para la determinación de la longitud geográfica por medio de la telegrafía. Tuve ocasión de colaborar en estos trabajos, que fueron llevados a término con la mayor minuciosidad, y viene a propósito recordar que no fué ésta la última vez en que una misión española ha venido a nuestra nación para realizar trabajos de carácter internacional. No ha mucho, el coronel don Ubaldo de Aspiazu vino a realizar los trabajos indispensables para levantar un mapa magnético de la Península, y don Guillermo Sanz para los de un mapa de las variaciones de la gravedad. Ciertamente es para nosotros motivo de satisfacción el recibir a estas misiones, con las que tuvimos ocasión de colaborar y que nos dejaron grato recuerdo. No obstante, es necesario que nuestra nación tenga estos trabajos en el adelantamiento conveniente, para evitar el que nuestros vecinos y otros extranjeros tengan que realizar tan trabajosos viajes.

Creo que nuestra nación, que tuvo en épocas ya algo apartadas hombres del valer del general Folque y de Brito Limpo, después de un período bastante largo en que se hallaba un tanto adormecida, recobra nueva intensidad en estos momentos. Los trabajos de la carta oceanográfica, dirigidos con suma inteligencia por el ilustre almirante exmo. señor A. Newparth, prosiguen activamente, y el docto profesor de la Universidad de Coimbra don Anselmo de Carvalho está realizando un gran esfuerzo para trazar un mapa magnético. Debido a la intervención de la «Sección nacional de las Uniones internacionales de Astronomía, Geodesia y Telegrafía sin hilos», cuya creación tuve la honra de proponer y fué decretada por el Gobierno, Portugal estuvo representado en el Congreso de la Unión geodésica internacional que se celebró en Madrid con el mayor esplendor, habiendo contribuído en gran manera a este brillante resultado su ilustre secretario general el coronel G. Perrier, que se dignó acompañarnos en nuestros trabajos, y a nuestro vicepresidente, el incansable e ilustre administrador general de los servicios geodésicos, excelentísimo señor Mimoso Guerra, y podemos asegurar que muy en breve se estudiarán en nuestro país las variaciones de la gravedad, entrando por último Portugal en el movimiento internacional de estas ramas científicas, con acción propia, como lo está ya en los trabajos astronómicos, a lo cual contribuyó en gran modo la misma entidad.

Siguiendo el orden cronológico, es ocasión de citar el Observatorio astronómico de la Universidad de Coimbra, que es sin duda la institución que durante más largo tiempo ha seguido una marcha continua y progresiva, ya que data por lo menos de 1518 la instalación de estudios regulares de Astronomía en esta Universidad, habiéndose en aquella fecha creado en ella una cátedra de Astronomía, según hemos indicado ya.

El año 1772 señala para Portugal el principio de una época de renacimiento con la organización de la enseñanza superior, debida al marqués de Pombal. En ella se recomienda que en los libros de texto se inscriban sin demora todos los descubrimientos científicos, de cualquier clase que sean; que se varíe oportunamente de textos, escogiendo entre los mejores, tanto nacionales como extranjeros, y se ordena la creación de una «Congregación de ciencias naturales» encargada de velar continuamente por el perfeccionamiento de estas ciencias...

Entre las cátedras que se crearon entonces figura con especial importancia la destinada a la enseñanza de la Astronomía, que comprendía la teoría del movimiento de los astros, tanto física como geométrica, y la práctica del cálculo y observaciones astronómicas. Al mismo tiempo, y con los elementos indispensables para que la enseñanza fuera provechosa, fueron creados los laboratorios científicos necesarios, encontrándose en primer lugar el Observatorio astronómico. Y aunque en su primitiva organización tuviese sólo los caracteres de un establecimiento auxiliar de enseñanza, los intentos del marqués de Pombal fueron ya de que constituyese un centro de investigación y de divulgación.

En efecto, una carta real del 11 de noviembre de 1772 disponía que se estableciera en el vasto recinto de las ruinas del castillo de Coimbra donde, al lado del Observatorio, deberían construirse casas para habitaciones de profesores y alumnos, y también para la custodia de los instrumentos. El proyecto que se mandó trazar y cuyos planos existen todavía, era suntuoso y atestiguaba la gran importancia que se daba a los estudios astronómicos. La construcción, empezada en 1773, no pasó del primer piso, y se suspendieron las obras en septiembre de 1775, poco después de la caída del marqués de Pombal, para no reanudarse más. El grandioso proyecto de 1773 se sustituyó por otro más modesto, aunque elegante y espacioso para aquella época, que se construyó desde 1790 a 1799, y que una vez terminado, se equipó para que los trabajos de Astronomía adquiriesen en él todo el desarrollo que podía obtenerse en aquella época, quedando la Universidad de Coimbra dotada de un verdadero observatorio astronómico por la real cédula de 4 de diciembre de 1799, en la cual se determinaba que se trabajara en él asiduamente en las observaciones más cuidadosas y exactas que pudiesen contribuir a comprobar y rectificar las tablas astronómicas, y para promover y adelantar los conocimientos de Geografía y Navegación, cooperando a los trabajos de los más acreditados observatorios.

Su director, el notable matemático José Monteiro da Rocha, logró que pronto el Observatorio de Coimbra alcanzara fama mundial. En 1802 se publicó el primer volumen de las Efemérides calculadas para el meridiano de Coimbra y para 1804, y que casi no se ha interrumpido hasta hoy, en que su publicación se halla a cargo del ilustre director de la Facultad de ciencias, doctor Souto Rodríguez. Esta publicación fué recibida con el mayor aplauso por el mundo científico, por contener procedimientos de cálculo origi-

Digitized by Google

nales y hallarse las Efemérides calculadas con sumo cuidado. A ellas se refirió Delambre, en términos de elogio en las adiciones a la *Connaissance des Temps* para 1808 y 1809, y más tarde fueron también objeto de alabanzas por parte de sabios como Lowenorn, Schumacher, Lindenau y otros. Fué Monteiro da Rocha un astro de primera magnitud, y afortunadamente tuvo notables sucesores que continuaron dignamente su gloriosa obra, sobre todo en lo relativo a las Efemérides y estudios relacionados con ellas; merece especial mención el doctor Rodrigo de Sousa Pinto, primer director a cuyas órdenes tuve la honra de trabajar, el cual no sólo se distinguió por sus reputadas publicaciones, sino también por el gran impulso que supo dar a las investigaciones, entre otros motivos con la instalación del anteojo meridiano, construído por la casa Repsold con minuciosos cuidados, y que tiene las dimensiones suficientes para servir todavía hoy como los mejores instrumentos en su género. También aquel mismo astrónomo instaló, en el primer vertical, un universal de Repsold, que luego sirvió con gran ventaja para la determinación de la latitud del Observatorio astronómico de Coimbra; y asimismo a él, con la colaboración del general Folque, se le debe la determinación de la diferencia de longitud entre dicho Observatorio y el de Marina, de Lisboa, por el método telegráfico, deduciéndose para la red internacional un valor que más tarde fué corregido en armonía con los resultados obtenidos por el método cronométrico, por la misión americana que vino a Lisboa. Para el amplio conocimiento del movimiento científico del Observatorio astronómico de Coimbra, puede ser consultada con gran provecho la valiosísima colección de sus Efemérides, los importantes artículos publicados en el diario del Instituto y la admirable memoria histórica publicada en 1872 por el docto profesor de la Universidad de Coimbra, doctor Francisco de Castro Freire, en cumplimiento del acuerdo tomado por la Facultad de Matemáticas para conmemorar la obra que Pombal realizó en 1772 con su reforma de aquella Universidad.

Por último, cronológicamente, nacido en dorada cuna, coronado con diadema real, prohijado por el rey don Pedro V, tenemos el importante Observatorio de Ajuda. Cuál fuera el valiosísimo apoyo prestado por el joven pero inteligente y celoso monarca, lo relató el director de aquel Observatorio, en el magnífico discurso inaugural de la sección de Astronomía del Congreso celebrado hace cuatro años en Oporto. Una sola consideración bastará para apreciarlo. A pesar de que la muerte arrebató a Pedro V tan prematuramente al respeto y cariño del pueblo portugués, su empuje inicial fué tan importante, que venció las dificultades que surgieron, y el Observatorio de Tapada se levantó en condiciones de honrar desde luego a la ciencia astronómica. También contribuyó mucho a este resultado la actividad del sabio oficial de marina Oom, que fué su primer director, y que dejó como sucesores a dos hombres de elevado prestigio científico: al vicealmirante Campos Rodríguez, segundo director del Observatorio, y al director actual, hijo del primero y heredero de sus dotes.

Mencionados los establecimientos científicos que se dedican en Portugal a investigaciones científicas, a los que debe aún añadirse el *Observatorio Campos Rodríguez*, últimamente instalado en nuestra colonia de Mozambique, en Lorenzo Marques, y el Observatorio de Loanda, nos falta dar cuenta de su labor actual, y de la que tienen en preparación.

Es bien sabido que, sean cuales fueren los nuevos rumbos de la ciencia astronómica, ocupará siempre un lugar primordial el problema de la determinación y conservación de la hora... Un péndulo, un círculo meridiano, y un cronógrafo, son los instrumentos de observación adoptados para la ejecución de este trabajo que actualmente se sustituyen por un péndulo, un cronógrafo y un aparato receptor de señales transmitidas por telegrafía sin hilos. Sin duda el procedimiento moderno es muy cómodo y muy frecuentemente empleado; pero no puede, sin embargo, sustituir al clásico, ya que por cualquier circunstancia puede faltar la comunicación inalámbrica, base de todas las observaciones. Además, debe hacerse notar que, tal vez debido en parte a la falta del rigor exigible en las longitudes, una hora obtenida por la transmisión inalámbrica, diverge, aunque dentro de límites muy reducidos, de la obtenida directamente, como observa M. Bigourdan, el sabio astrónomo que en el Observatorio de París tiene a su cargo este delicado trabajo. La telegrafía inalámbrica sirve, sin embargo, para que una estación central reciba nota de las discordancias, y se disponga a determinar las causas y las correcciones que de ello pudieran deducirse.

Estas consideraciones determinaron al comité de la sección portuguesa de la Unión internacional de Astronomía, Geodesia y Telegrafía sin hilos, a aconsejar las instalaciones precisas para que los observatorios de las universidades de Coimbra y Lisboa, y el de Tapada, reciban las señales horarias enviadas por el de París, y se comparen los resultados con los deducidos de las observaciones meridianas. Al mismo tiempo se resolvió también que, a la mayor brevedad, se determinen con toda la exactitud que permiten los procedimientos actuales, las longitudes relativas de estos observatorios por medio de la telegrafía sin hilos y con hilos, con objeto de comparar ambos procedimientos y determinar las longitudes de las mismas estaciones con relación a París.

Propónese también aquella institución, con el concurso de la Administración general de los servicios geodésicos y de T. S. H., ocuparse inmediatamente en la determinación de las coordenadas geográficas de los puntos importantes del país, especialmente de aquellos que interesen a la red geodésica.

Al propio tiempo, en la distribución de los servicios a las diversas entidades capacitadas para su ejecución, se resolvió que el de la hora quedase a cargo del Observatorio de Tapada, que constantemente lo viene desempeñando con un celo y precisión comparable con el de los más renombrados observatorios.

La hora será distribuída por la estación central de T. S. H. de Monsanto, admirablemente instalalada por el comandante Nunes Ribeiro, y la cual se halla convenientemente enlazada para este fin con el Observatorio de Tapada. Para cumplir este objeto, el Observatorio ha adquirido un péndulo Leroy.

Para colaborar en los servicios horarios y en las observaciones de posiciones de estrellas, que han de empezar en breve en la zona que más ventajosamente puede ser observada aquí, el Observatorio de Coimbra ha conseguido últimamente las precisas modificaciones y ampliaciones...

Después de dar noticia de los servicios que interesan directamente a nuestro planeta, es natural que pasemos a los que tienen por objeto dilucidar la constitución del Sol. La constitución y el movimiento de la atmósfera solar es, sin duda, un problema astronómico del mayor interés para la humanidad, puesto que de él tenemos, por decirlo así, pendiente nuestra vida. A cada momento nos hallamos sorprendidos y perturbados por las pequeñas variaciones que las condiciones terrestres experimentan como consecuencia de las que ocurren en el Sol...

En 1907 tuve ocasión de visitar los principales observatorios de Europa, con el propósito de obtener para el de Coimbra una instalación para el estudio del Sol, y me decidí por el segundo tipo de espectroheliógrafo (de aparato espectroscópico fijo, y de

Digitized by Google

objetivo de proyección y cámara fotográfica móviles), ingeniosamente ideado por Deslandres; pero no pude imaginar entonces cuán enormes serían las dificultades que tendría que vencer...

Al cabo de 13 años de ímproba lucha, se obtuvieron con el gran espectroheliógrafo del Observatorio astronómico de Coimbra, construído con las mismas características que el del Observatorio de Meudon (Francia), las primeras imágenes monocromáticas del Sol, aprovechando una raya K_3, la más difícil de aislar, y en las cuales aparecían las protuberancias y filamentos reveladores de la actividad solar.

...Cumpliendo los deseos de M. Deslandres, confío actualmente que el Observatorio de Coimbra podrá presentar al Congreso de la Unión astronómica en Cambridge, fotografías del Sol en él obtenidas, y que este Observatorio podrá colaborar en los trabajos mundiales de investigación solar.

...Del estudio del Sol pasaré al de las estrellas, sin detenerme en el del sistema planetario, en el que tuve la fortuna de encontrar algunos resultados interesantes, con ocasión del eclipse de 1912, los cuales me permitieron establecer una nueva teoría referente a la forma de la Luna y a la existencia de una densa atmósfera en el fondo de los valles lunares, conclusión que más tarde, en el Observatorio de Greenwich, se dedujo también de la observación de una ocultación. Son bien conocidos los múltiples problemas que en la observación astronómica ofrece el estudio de las estrellas, aun prescindiendo de los que se refieren a su posición, y es interesantísimo el estudio de las nebulosas, pero requieren instrumentos más costosos que los que se emplean para el estudio del Sol. Sin embargo, es posible realizar algunos trabajos con instrumentos de regulares dimensiones, y en el Observatorio de Tapada se ha aprovechado el ecuatorial para la observación de estrellas dobles, y tanto en dicho Observatorio como en el de la Universidad de Lisboa, se hace regularmente la observación de las ocultaciones, preparándose también este último para ocuparse en las observaciones espectroscópicas.

En la cúpula central del Observatorio de Coimbra acaba de ser instalado un ecuatorial para la observación espectrográfica de las estrellas por el procedimiento del prisma objetivo. El aparato fué ideado por mí, y su contrucción combinada, en sucesivos viajes que realicé a Inglaterra, con sir Grubb, el notable constructor inglés, el cual le dedicó especial atención. Debo también agradecer al antiguo director del Observatorio del Cabo, sir Gill, su valiosa colaboración en la construcción de este instrumento, caracterizado por su prisma de 27 cm. de arista, el mayor que fué posible obtener destinado a cubrir un objetivo de 15 cm. de abertura y 1 m. de distancia focal.

...Terminaré aquí esta exposición rápida pero suficiente, sin embargo, para demostrar el ahinco con que los elementos que en Portugal se dedican a la ciencia astronómica emplean el mayor esfuerzo y la más desinteresada atención al intento de contribuír a que Portugal desempeñe dignamente su misión en esta rama científica, honrando de la mejor manera posible las tradiciones que nos fueron legadas.

FRANCISCO DA COSTA LOBO,
Director del Observatorio Astronómico,
Profesor de la Universidad.
Coimbra.

Nota astronómica para agosto

Sol. Ascensión recta a mediodía de tiempo civil de Gr. de los días 5, 15 y 25: $9^h\ 0^m$, $9^h\ 38^m$, $10^h\ 15^m$. Declin: $+17°\ 3'$, $+14°\ 9'$, $+10°\ 51'$. Ecuación de tiempo: $-5^m\ 52^s$, $-4^m\ 25^s$, $-2^m\ 6^s$. En *Virgo* el 23 a $16^h\ 33^m$.

Luna. L. Ll. en *Acuario* el 4 a $11^h\ 59^m$, C. M. en *Tauro* el 11 a $9^h\ 11^m$, L. N. en *Leo* el 19 a $13^h\ 15^m$, C. C. en *Sagitario* el 27 a $4^h\ 46^m$. Conjunciones: el 2 con Júpiter a $17^h\ 55^m$, el 7 con Urano a $7^h\ 56^m$, el 19 con Neptuno a $5^h\ 15^m$, el 20 con Mercurio a $3^h\ 46^m$ y con Marte a $5^h\ 19^m$, el 22 con Venus a $5^h\ 46^m$, el 25 con Saturno a $7^h\ 46^m$ y el 30 de nuevo con Júpiter a $0^h\ 2^m$. Perigeo el 3 a 22^h, apogeo el 16 a 18^h.

Mercurio. AR (asc. recta): $10^h\ 34^m$, $10^h\ 35^m$, $10^h\ 8^m$. D (decl.): $+6°\ 1'$, $+4°\ 10'$, $+6°\ 58'$. Solamente los primeros días podrá verse como astro vespertino en la constelación del León. Afelio el 1 a 6^h. Estacionario el 11 a 13^h. Conjunción inferior con el Sol el 25 a 9^h.

Venus. AR: $10^h\ 48^m$, $11^h\ 33^m$, $12^h\ 17^m$. D: $+9°\ 6'$, $+4°\ 9'$, $-1°\ 0'$. Visible, como astro vespertino (casi hora y media) en el León y en la Virgen. El 8 a 8^h estará en conjunción con γ del León (Venus 1' al S).

Marte. AR: $9^h\ 52^m$, $10^h\ 16^m$, $10^h\ 40^m$. D: $+14°\ 9'$, $+11°\ 55'$, $+9°\ 33'$. Prácticamente invisible, fuera de los primeros días. En el afelio el 9 a 7^h.

Júpiter. AR: $19^h\ 3^m$, $18^h\ 59^m$, $18^h\ 57^m$. D: $-22°\ 56'$, $-23°\ 3'$, $-23°\ 7'$. Visible (hasta 3^h los primeros días y hasta 1^h los últimos) hacia el S de π del Sagitario.

Saturno. AR: $14^h\ 26^m$, $14^h\ 28^m$, $14^h\ 30^m$. D: $-12°\ 1'$, $-12°\ 13'$, $-12°\ 27'$. Visible (pocas horas al principio de la noche) entre α de la Balanza y λ de la Virgen.

Urano. AR: $23^h\ 42^m\ 51^s$, $23^h\ 41^m\ 48^s$, $23^h\ 40^m\ 33^s$. D: $-2°\ 43'$, $-2°\ 50'$, $-2°\ 59'$. Visible (casi toda la noche) entre λ de los Peces y ι de la Ballena.

Neptuno. AR: $9^h\ 38^m$, $9^h\ 39^m$, $9^h\ 41^m$. D: $+14°\ 31'$, $+14°\ 24'$, $+14°\ 17'$. Prácticamente invisible.

ESTRELLAS FUGACES. Del 10 al 11 de este mes suele atravesar la Tierra lo más denso del enjambre de las Perseidas; radiante cerca de η de Perseo: AR 3^h, D $+57°$. La fecha aproximada del final del paso de estos asteroides es el 22, con el radiante cerca de β de la Jirafa: AR 5^h, D $+60°$. Son rápidos y amarillentos.

OCULTACIONES. El día 5 será visible en el centro de España la ocultación de *182B. Geminorum* (magnitud 6'2): inmersión a $21^h\ 58^m$ por un punto que dista $-62°$ (izquierda del observador) del vértice superior, emersión a $22^h\ 48^m$ por $+25°$ (derecha); el 7 la de *351B. Aquarii* (6'5), de $2^h\ 31^m$ ($-72°$) a $3^h\ 47^m$ ($+142°$).

ECLIPSE LUNAR. El día 4 tendrá lugar un eclipse parcial de Luna *invisible* en España. Primer contacto con la sombra a $10^h\ 28^m$, fase máxima del eclipse a $11^h\ 53^m$, último contacto con la sombra a $13^h\ 17^m$.

SUMARIO.—Plano extrarradio de Madrid.—Médicos españoles doctores «honoris causa» de la Universidad de Toulouse ◙ Ecuador. Agricultura, industria, comunicaciones ◙ X Congreso internacional de ferrocarriles.—Centenario del primer ferrocarril de vapor para pasajeros.—Conferencia internacional de redes eléctricas de alta tensión.—V Congreso internacional de carreteras.—La construcción naval en 1925 ◙ Camilo Flammarion, *J. Stein, S. J.*—La Astronomía en Portugal en la actualidad, *F. da Costa Lobo* ◙ Nota astronómica para agosto

Digitized by Google

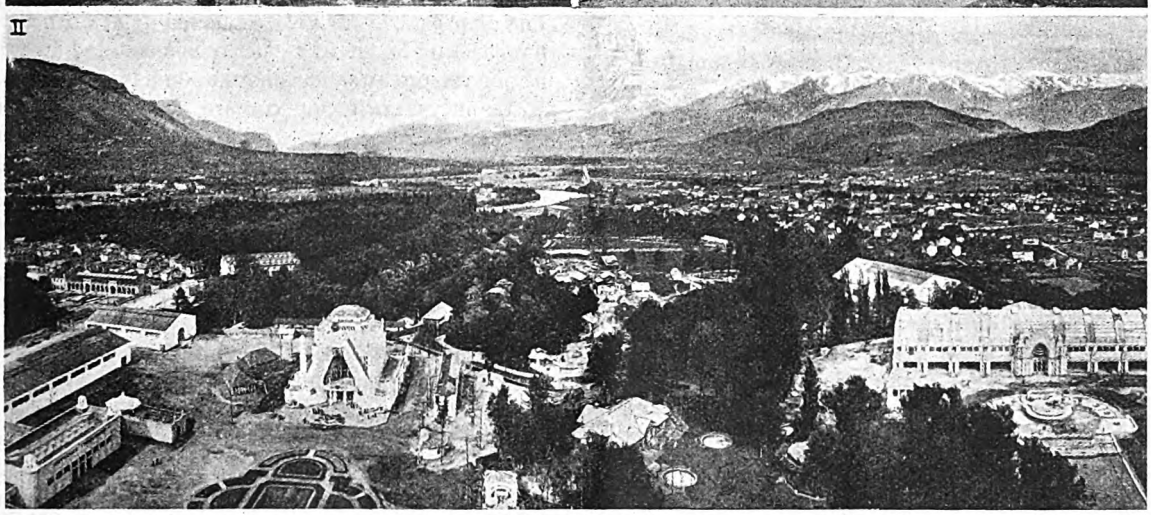
IBERICA

EL PROGRESO DE LAS CIENCIAS Y DE SUS APLICACIONES

REVISTA SEMANAL

DIRECCION Y ADMINISTRACION: APARTADO 9 • TORTOSA

AÑO XII. TOMO 2.º — 8 AGOSTO 1925 — VOL. XXIV. N.º 590



LA EXPOSICIÓN DE GRENOBLE

I. Pabellón forestal - II. Vista general de la parte oriental de la Exposición y alrededores de Grenoble - III. Palacio de bellas artes - IV. Palacio de la madera, con su columnata formada con troncos de árboles - V. Palacio del sindicato de iniciativas de Grenoble y del Delfinado *(V. la nota de la pág. 100)*

Digitized by Google

Crónica hispanoamericana

España

Torres Quevedo, doctor «honoris causa» de la Universidad de Coimbra.—Entre los actos dignos de especial mención del reciente Congreso de Coimbra—del que dimos una ligera reseña en IBÉRICA, (n.° 587, pág. 56), y asimismo hemos publicado extensos resúmenes de los discursos inaugurales de las secciones en que estuvo dividido—debe contarse la solemne ceremonia de nombrar doctores *honoris causa* de aquella Universidad a don José Rodríguez Carracido, rector de la Universidad de Madrid, y al insigne ingeniero y renombrado inventor don Leonardo Torres Quevedo, aunque el primero no pudo asistir por hallarse enfermo.

El acto de dar la investidura de doctor al señor Torres Quevedo, que tuvo lugar el 15 del pasado junio, fué en extremo solemne, y lo presidió el presidente del Consejo de Ministros de Portugal; la muceta y el birrete doctorales le fueron impuestos por el decano de la Facultad de Matemáticas de la Universidad de Coimbra. El sabio ingeniero fué objeto también de cordiales agasajos en los que tomaron parte distinguidas personalidades portuguesas y españolas, y miembros del Cuerpo diplomático. La juventud estudiantil se adhirió asimismo a estos actos, y tuvieron el delicado pensamiento de colocar en hombros del señor Torres Quevedo la más antigua de las capas de estudiante, características de los alumnos de aquella Universidad (V. IBÉRICA, l. c.).

Campo sericícola de experimentación en Toledo.—Una prueba de lo que dijimos en la nota *La sericicultura en España* (vol. XXIII, n.° 580, p. 338), de que «actualmente se trabaja con actividad para el resurgimiento de esta industria en varias regiones de España», nos la da la instalación en la importante *Colonia de San Bernardo*, de Toledo, de un campo sericícola de experimentación.

La instalación puede considerarse como un modelo en su género. En espaciosos locales-obradores se encuentran estufas de avivación y otras para normalizar la temperatura; porches para el *desembojado* de los capullos; vaporizadores para el *ahogado*... y hasta se encuentran bien estudiados pormenores, como el de los cortinajes que tamizan la luz, para que ésta tenga la intensidad y el color más apropiados a la comodidad de la industriosa oruga.

En un sencillo gabinete-recibidor se muestran al visitante, con oportunos cuadros comparativos, lo que fué y lo que es en la actualidad la industria sedera de Toledo, que desde una producción de 12 millones de kilogramos ha descendido a poco más de medio millón.

Es de esperar que tal instalación contribuirá en gran manera al resurgimiento de esta industria en Toledo, y servirá de estímulo para el de otras regiones.

Real Academia de Ciencias y Artes de Barcelona.—En la junta general ordinaria correspondiente al mes de junio, celebrada por esta entidad, el académico don José Comas y Solá dió cuenta de los principales trabajos realizados durante el pasado curso por la sección astronómica del Observatorio Fabra, entre los que figuran la observación fotográfica de 171 pequeños planetas. El doctor Fontseré, director de la sección meteorológica y sísmica del mismo Observatorio, leyó la relación de los trabajos efectuados en el año último: La temperatura máxima observada fué de 32°2, y la mínima de —5°; el total de lluvia caída fué de 444 mm. repartidos en 123 días.

El académico señor Rodríguez Codolá leyó después un trabajo acerca de las exploraciones arqueológicas llevadas al cabo en Creta, y del resultado de las últimas excavaciones, en las cuales se encontró una necrópolis que presenta los primeros ejemplares, en aquella isla, de vasos de estilo geométrico, y además vasos protocorintios y corintios, de los que no se había encontrado ninguno en Creta; descubrimientos todos que desvanecerán las tinieblas que envuelven el período posterior al incendio de Micenas.

Escuela de pesca en Coruña.—Con el nombre de *Patronato de la Escuela de pesca de la Coruña*, se ha constituído en este puerto una entidad que tiene por fin proporcionar instrucción a los pescadores.

La nueva institución contará con los recursos de carácter local necesarios para el desarrollo de sus plausibles fines. Estos medios económicos serán facilitados por las entidades de aquel puerto.

La Junta de obras del puerto, los prácticos del mismo y la Comandancia de Marina prestarán al futuro centro de enseñanza, los elementos de que disponen para la enseñanza profesional en la nueva escuela.

El autogiro La Cierva en Londres.—El gobierno británico, enterado por informes, algunos de carácter oficial, de los resultados obtenidos en las pruebas realizadas en España con el autogiro por el ingeniero don Juan La Cierva (IBÉRICA, vol. XXIII, n.° 559, página 3), ha rogado al joven ingeniero que se traslade a Londres para hacer allí experiencias con su aparato.

Este hecho parece significar que Inglaterra concede al autogiro la importancia que en España le han concedido los técnicos en materia de aviación.

IBÉRICA desea que estos nuevos experimentos del autogiro se coronen con el éxito más lisonjero, para que el nuevo aparato, de cuño netamente español, entre en la práctica ordinaria de la locomoción aérea.

Botadura del destroyer «Churruca».—Con asistencia de las autoridades ha sido botado al agua el destroyer *Churruca*, construído en Cartagena por la Sociedad española de construcción naval.

Sus características son: eslora, 101'5 m.; calado, 2'99 m.; velocidad, 36 millas. Monta 5 cañones de 4'7 y uno de 3; 4 ametralladoras, dos juegos triples de tubos y dos lanzadores de carga de profundidad.

Digitized by Google

América

Brasil.—*Locomotoras Krupp.*—El día 14 de octubre de 1924 el Brasil dió orden telegráfica de pedido para la construcción de 12 locomotoras «Pacific» y 28 locomotoras «Mikado», con sus ténders correspondientes, a las fábricas Krupp en Essen. El contrato de compra fijaba el suministro en cuatro plazos: las primeras tres locomotoras «Pacific» y las primeras siete locomotoras «Mikado» debían entregarse en el puerto de Santos el día 9 de marzo de 1925, siendo los restantes plazos de entrega el 30 de marzo y el 10 y 30 de abril de 1925. A pesar de tratarse de plazos tan cortos, la casa Krupp ejecutó dicho pedido en las condiciones fijadas en el contrato. Ya el 20 de enero de 1925, o sea tres meses después de haberse recibido el pedido, pudo efectuar la primera locomotora su viaje de prueba, testimonio bien palpable de la organización modelo de las fábricas Krupp, pues se trataba nada menos que de dos diferentes sistemas de construcción de locomotoras y hasta entonces desconocidos por la casa Krupp, para los cuales era necesario procurarse antes planos, modelos, matrices y materiales de construcción.

Para el transporte al lugar de destino, los talleres Krupp se vieron obligados a fletar varios vapores de las compañías de navegación *Hugo Stinnes*, *August Thyssen und Röchling* y *Menzell & Co.*

Las locomotoras se desmontaron muy poco para el transporte. Las calderas, bastidores, ténders y las plataformas o garitas para el maquinista formaron los bultos más importantes, de los cuales pesaban algunos hasta 30000 kg.

En la noche del 12 al 13 de febrero de 1925 abandonó el primer vapor el puerto de Bremen, fondeando en Santos, después de una travesía feliz, el 8 de marzo de 1925. A ese primer vapor siguieron otros, cada uno con diez locomotoras a bordo, los cuales llegaron a su lugar de destino antes del plazo fijado.

México.—*Pesca de un espadarte.*—La prensa mexicana relata un curioso episodio acaecido al acaudalado propietario del yate francés *Maréchal Foch*, señor don Enrique Mallin, con ocasión de realizar un crucero a lo largo del litoral del Pacífico.

En un pequeño puerto de la vieja California, y mientras se reparaba una avería de la máquina, el señor Mallin salió de pesca en una canoa con dos de sus marineros. Llevaban ya realizada una copiosa pesca, cuando observaron que el aparejo adquiría violenta tensión, al mismo tiempo que un cuerpo de considerables proporciones, semejante a un torpedo, surgía del mar. Era un enorme espadarte, que luchó bravamente con los pescadores, prolongándose el combate más de una hora, hasta ser vencido el grueso pez espada y remolcado al puerto, no sin que tratase diferentes veces de utilizar sus potentes armas ofensivas para hacer naufragar la embarcación.

El pez capturado medía 4 m., y pesaba 120 kg.

Crónica general

Juan Bautista Grassi.—El día 4 del pasado mayo falleció en Roma el eminente zoólogo italiano Juan Bautista Grassi.

Había nacido en Rovellasca (provincia de Como) el 27 de marzo de 1854. Estudió la carrera de Medicina en la Universidad de Pavía, pero sus aficiones le llevaron muy pronto a las investigaciones zoológicas, y no tardó en ocupar lugar preeminente entre los principales naturalistas. Estudió en Mesina con Kleinenberg y luego en Heidelberg y Würzburg (Alemania) con Bütschli, Gegenbaur y Semper. En 1883 fué nombrado profesor de Zoología de la Universidad de Catania (Sicilia), donde permaneció hasta 1895, en que fué elegido para desempeñar la cátedra de Anatomía comparada en la Universidad de Roma.

Los trabajos de Grassi en el campo de la Zoología son tan variados, numerosos e importantes, que es imposible reseñarlos en pocas palabras. Los empezó siendo aún estudiante, y no los abandonó en toda su vida, aunque debía atender a las tareas de su cátedra y a sus obligaciones de senador, cargo para el que fué elegido en 1908. Muchas de sus principales investigaciones fueron realizadas en colaboración con varios de sus discípulos y colegas, entre ellos Bastianelli, Bignami, Calandruccio, Ana Foà, Rovelli, Feletti, etcétera. Algunas de ellas, por la novedad y originalidad de teorías, levantaron no pocas controversias.

Sus primeros estudios, empezados en 1876 y continuados durante muchos años, se refieren a los gusanos intestinales y a los protozoos, son conocidos de todos los especialistas, y contienen muchos e importantes descubrimientos y observaciones. Fué el primero en observar la manera de trasmitirse de un hombre a otro, el *Entamæba coli* y el *Ascaris lumbricoides*, y fué también el primero en mostrar que el cestodo *Hymenolepis* completa su desarrollo sin tener que pasar por un huésped intermedio. Es curioso hacer notar que ésta y otras de sus primitivas observaciones no han sido comprobadas y aceptadas hasta estos últimos años.

En 1883 publicó su clásica monografía acerca del grupo de los quetognatos, y diez años más tarde, en colaboración con Sandias, publicó sus famosas observaciones sobre la «Constitución y desarrollo de la sociedad de termitos», uno de los más interesantes trabajos entomológicos que se han escrito. En el transcurso de esta obra tuvo ocasión de hacer un detenido estudio de los peculiares protozoos parásitos de los termitos, y tal estudio, empezado en 1885 y no completamente terminado hasta 1917, con la publicación de una memoria pulcramente ilustrada, es quizá tan importante como el de los mismos termitos.

En 1887, y en colaboración con Calandruccio, empezó un estudio acerca de las anguilas, cuya reproducción era un problema que había preocupado no poco a los ictiólogos desde tiempos muy remotos. Grassi anunció en 1896 en términos generales, que había re-

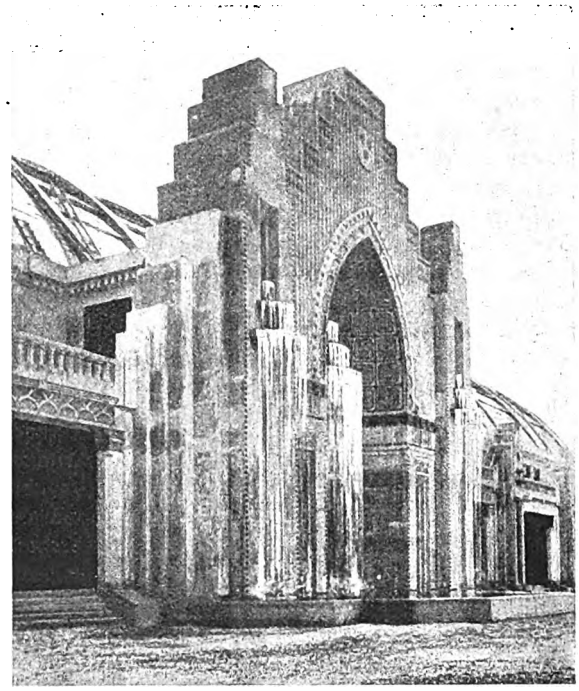
Digitized by Google

suelto este problema, pero hasta 1913 en que publicó la magnífica monografía *La metamorfosis de los murenoides*, no dió a conocer los pormenores de su trabajo. (Véase acerca de este punto los interesantes trabajos publicados en IBÉRICA, volumen XXIII, número 559, página 6).

Desde 1890 hasta 1892 estudió con Feletti los gérmenes productores del paludismo, y en 1898 reanudó estos estudios en colaboración con Bignami y Bastianelli, logrando demostrar que únicamente el mosquito *Anopheles* es el transmisor del germen de un hombre a otro. No hay que encarecer la importancia de este descubrimiento, el cual está expuesto con todo pormenor en la obra «Estudios de un zoólogo sobre el paludismo», que se halla reconocida por todos los naturalistas como una de las obras clásicas en la ciencia zoológica.

En 1905 dedicóse Grassi al estudio de la *Phylloxera vastatrix*, y en unión con Foà, Topi y otros naturalistas, ha continuado este interesante estudio hasta el fin de su vida. Su publicación más importante sobre este asunto apareció en 1912, editada por el Ministerio de Agricultura de Italia, y según opinión de un distinguido naturalista, es como «un jalón en la historia de la Entomología».

Otros importantes trabajos se deben también a Grassi, que no podemos ni siquiera enumerar. Cada uno de sus estudios por separado sobre helmintología, entomología, protozoología o ictiología serían suficientes para hacer la reputación de un naturalista; todos juntos constituyen una labor tan notable, que quizá en la historia de la Zoología no se encuentre otro ejemplo de un hombre que con tanta laboriosidad y profundidad de conocimiento haya escrito tal multitud de obras.

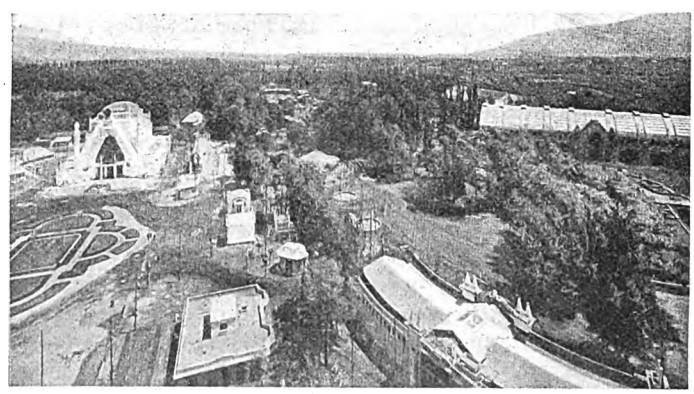


Palacio de la hulla blanca, con sus típicas cascadas

La Exposición de Grenoble.— El día 21 de mayo se abrió en Grenoble la *Exposición internacional de la hulla blanca y del turismo*, cuyo objeto es poner de relieve y hacer que se aprecien en su justo valor dos actualidades muy francesas: el turismo, que tiende a convertirse en una de las grandes industrias nacionales; y la hulla blanca, o energía hidráulica, de la cual ha sido pródigamente provista por la naturaleza nuestra nación vecina.

La idea de esta Exposición nació casi espontáneamente del espíritu de iniciativa y actividad, muy propios de los habitantes del Delfinado: el Ayuntamiento de la ciudad, el Consejo general del Isère y la Cámara de comercio, se pusieron de acuerdo para contribuir cada uno al proyecto según su posibilidad, y el Parlamento ofreció por su parte, con entusiasmo, el concurso del Estado. La ciudad de Grenoble era el lugar más indicado para una manifestación tan especializada; pues en Francia merece dicha ciudad, sin duda, la calificación de capital de la hulla blanca, lo mismo que del turismo.

El recinto de la Exposición cubre una explanada de 20 hectáreas, en terrenos pertenecientes antiguamente al ramo de Guerra, al pie de la nevada cordillera de Belledonne. Los hermanos Perret, muy acreditados por sus construcciones de cemento armado a la moderna, han levantado en ella una torre llamada de *orientación*, de 95 metros de altura, en cuya cima se han instalado potentes proyectores, que durante la noche lanzan torrentes de luz, no sólo sobre la Exposición, sino aun sobre la ciudad y sus cercanías. A los 80 metros de altura de dicha torre hay un mirador, al cual dan acceso dos ascensores; desde

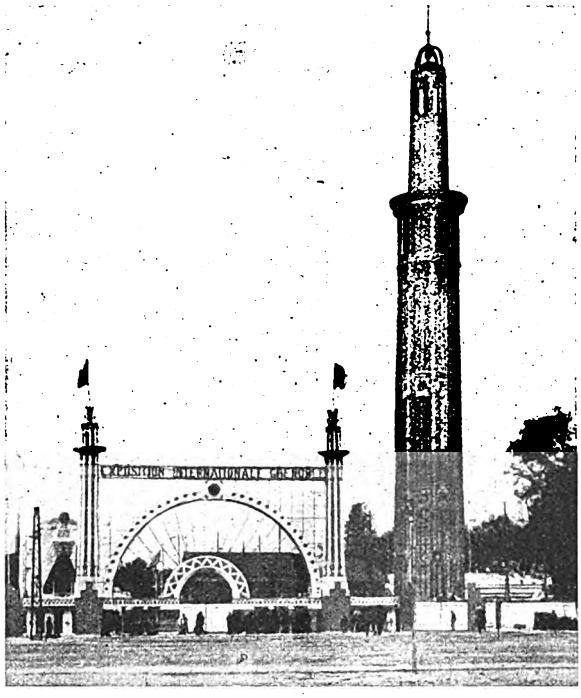


Vista de la Exposición, tomada desde la torre de orientación

Digitized by Google

él el visitante descubre un panorama magnífico, a cualquier lado del horizonte que dirija su vista: el *Touring Club* ha instalado, al efecto, en su balaustrada una gran tabla de orientación muy completa.

El edificio principal es el *Palacio de la hulla blanca*, rodeado de parterres y de grandes árboles, compuesto de una nave de 104 m. de longitud por 27 m. de anchura, con una galería aneja de 6 m., que corre a lo largo de su fachada posterior. Su armazón principal la constituyen 22 arcos de cemento armado, de 22'50 metros de altura en la clave. Su interior está destinado a la presentación del grueso material necesario para la utilización de los saltos de agua, y para la producción, transporte y distribución de la electricidad; en el centro hay una interesante instalación retrospectiva. Las pequeñas aplicaciones de la electricidad, relacionadas menos íntimamente con la hidráulica, forman el objeto de una presentación aparte en edificio independiente. Los organizadores de la Exposición han querido que el material presentado no aparezca al público como cosa inanimada. Para que la lección sea provechosa, es necesario que cada visitante pueda comprender, al salir del Palacio, todo el partido que se puede sacar del aprovechamiento de un salto de agua. A este fin, casi todo el material se halla constantemente funcionando, y el edificio entero viene a ser una estación central que distribuye la electricidad a todos los pabellones principales de la Exposición. Se ha reservado un espacio importante para las industrias electroquímicas y electrometalúrgicas, cuyo desarrollo está íntimamente ligado con el de la utilización de la hulla blanca.



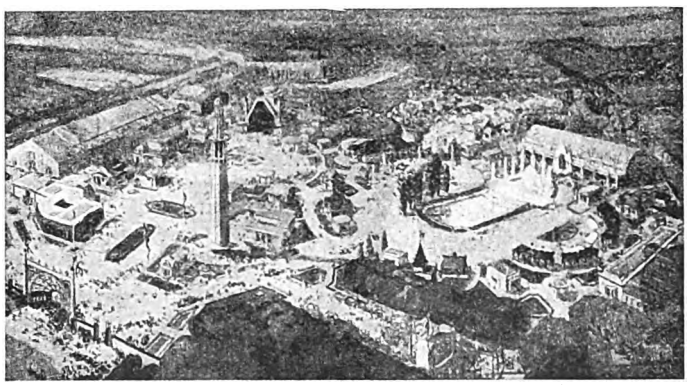
La gran puerta de entrada y la torre de orientación

La electrificación de los ferrocarriles forma el objeto de otra sección importante, a la cual se ha dedicado un edificio especial. Cinco vías paralelas permiten a las grandes compañías exponer magníficos ejemplares de locomotoras eléctricas, como también series lujosas de vagones, dotados de todo lo que en los tiempos modernos exigen la elegancia y la comodidad.

Otros grandes edificios son: el *Pabellón de las colonias* y el destinado a la *hulla blanca de los países extranjeros*. Algunos de éstos tienen pabellón propio, como el de Suecia, junto a la torre de orientación, hecho enteramente de madera, al estilo del país; y el de Italia, que está construído en forma de arco de círculo.

Al lado del Palacio se levanta la *Maison Moderne*, con su riente fachada y su terraza florida. En ella se expone todo lo relativo a la utilización doméstica de la energía eléctrica, y las más recientes invenciones prácticas: aspiradores, máquinas para barrer, para el calzado, para lavar, cepillar, etc., están funcionando a la vista del visitante, que sin duda podrá sacar de esta sola visita notable provecho.

La sección de *turismo* tiene también su Palacio principal, de construcción muy caprichosa. En él se hallan, entre otras, la sala del Congreso y la sala de proyecciones, en la cual un cinematógrafo hace aparecer sin interrupción las más variadas escenas relativas a la hulla blanca y al turismo. Otros tres edificios, que ocupan un espacio considerable en el lado norte, están destinados respectivamente a los transportes turísticos, a las industrias del turismo, y al turismo retrospectivo. En ellos se puede contemplar toda la gama de los sistemas de locomoción, desde la primitiva silla llevada en hombros, hasta los



Vista panorámica general de todo el recinto de la Exposición

Digitized by Google

vehículos automóviles más modernos y los aviones construídos especialmente para los grandes *raids*.

Entre los objetos destinados a la atracción hay que citar, a más de la torre, la *fuente luminosa* con sus hermosos efectos de agua, y un surtidor de 35 metros de altura. El espectáculo es magnífico durante la noche, al aparecer brillantemente iluminado el conjunto por dos series de potentes proyectores, colocados debajo del agua, que envían su luz a través de cristales diversamente coloreados. Como instalaciones complementarias de este gran certamen, hay que mencionar el Palacio de bellas artes (pintura y escultura), el restaurant de lujo, con su pabellón para la orquesta, el teatro al aire libre, y sobre todo una reproducción de un caserío alpino, con el típico molino alimentado por las aguas de un riachuelo, una iglesia con su cementerio, sus casas rústicas, su fuente, etc.

Fig. 1.ª Horno *Delhommeau*, cargado y en disposición de ser encendido

En el anfiteatro del gran Palacio se celebrarán durante la Exposición numerosos congresos y reuniones científicas, relativos todos a la electricidad y a la hulla blanca. Sería largo enumerarlos todos; los principales son: Congreso de los aprovechamientos de agua; III Congreso internacional de la hulla blanca; Congreso anual del Sindicato de productores y repartidores de la energía eléctrica; Congreso de la Sociedad francesa de electricistas; Congreso de estudios técnicos de los oficiales de reserva para la movilización económica; Congreso de la Sociedad para el progreso de las ciencias; Congreso de los antiguos alumnos del Instituto eléctrico de Grenoble, que se celebró los días 4, 5 y 6 de julio, y en lo sucesivo seguirá celebrándose anualmente.

A lo que parece, esta Exposición está obteniendo un éxito completo, tanto por el número de expositores, como por la afluencia de visitantes, atraídos no sólo por la utilidad de ver una tan vasta feria de material eléctrico, sino también por lo agradable del clima, la pureza del aire y la belleza del paisaje.

Un concurso de aparatos para el carboneo de los montes.—Bajo los auspicios del ministerio de Agricultura, se ha abierto en Francia, un concurso de *hornos transportables para la carbonización de la leña*, habiéndose escogido al efecto, como campo de experiencias, el bosque Senart, cerca de Brunoy, a unos 20 km. de París. Ha dado pie a estos ensayos, la probabilidad de que, en porvenir no lejano, sea el carbón vegetal el mejor sustituto de la gasolina para la tracción automóvil (IBÉRICA, vol. XXI, n.° 528, pág. 309). Será necesario, en efecto, si llega ese día, perfeccionar el sistema clásico de carbonización en pilas o montones, practicado hoy universalmente en el carboneo de los montes, y sustituirlo por otros métodos que sean más racionales y también de mejor rendimiento.

Los aparatos que han tomado parte en el concurso, pueden dividirse en dos clases: en algunos de ellos, como en el de Magnein y Delhommeau, la carbonización tiene lugar como de ordinario, pero con algunos perfeccionamientos: en otros, se destila en vaso cerrado calentado exteriormente, para no perder los subproductos (Frey, Laurent, Trihan, Ringelmann).

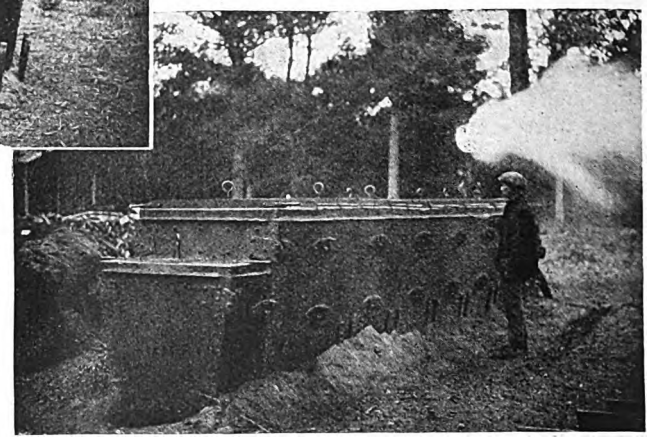


Fig. 2.ª Horno *Trihan*, en el que la capacidad es variable

El horno-muela *Magnein* (fig. 4.ª) cuyas diferentes piezas pueden ser fácilmente transportadas por un par de hombres, se compone de un fondo móvil; de dos elementos tronco-cónicos superpuestos, con una serie de agujeros en la parte más baja de uno de ellos, para regular la entrada del aire; y finalmente, de una placa que recubre el todo: pesa en junto 300 kg. y puede contener 4 estéreos o metros cúbicos de leña. Se monta rápidamente en el sitio conveniente: cuatro obreros disponen la leña como en un montón ordinario, y una vez cerrado, se le prende fuego por la chimenea central. Cuando la incandescencia de la masa se deja ver a través de las aberturas de la base, se cierran éstas y la chimenea, y se deja enfriar el todo, para proceder después a retirar las piezas en orden inverso y dar salida al carbón formado.

Digitized by Google

El horno *Delhommeau* (fig. 1.ª) pesa algo más que el precedente. Según los modelos, la capacidad varía entre 3 y 15 estéreos. Se compone de una cuba tronco-cónica de palastro, de dos paredes, quedando entre ambas un espacio que se rellena con material calorífugo. Hay, además, distribuídos en su parte inferior, un cierto número de tubos abiertos, para la entrada del aire. Colocado el horno en el suelo, se le entierra ligeramente, se carga con leña, se prende fuego en el centro, y la carbonización se produce automáticamente. Para poder seguir bien la marcha de la operación se hace uso de un pirómetro; y de conformidad con sus indicaciones se cierran más o menos los obturadores que lleva cada tubo en su extremidad.

El aparato *Frey* exige una instalación más importante. Se compone de una retorta cilíndrica de palastro, con un obturador en cada extremo, y una cámara de extinción en uno de ellos, provista de carriles como la retorta, y del mismo tamaño que ella. Un hogar horizontal rodea la retorta, cuyo interior lo ocupa un vagón que se carga con la leña, cerrando después perfectamente las aberturas. A las ocho horas de encendido el fuego en el hogar, la carbonización ha terminado: el vagón con su contenido se hace pasar a la cámara de extinción, y se introduce inmediatamente una nueva carga.

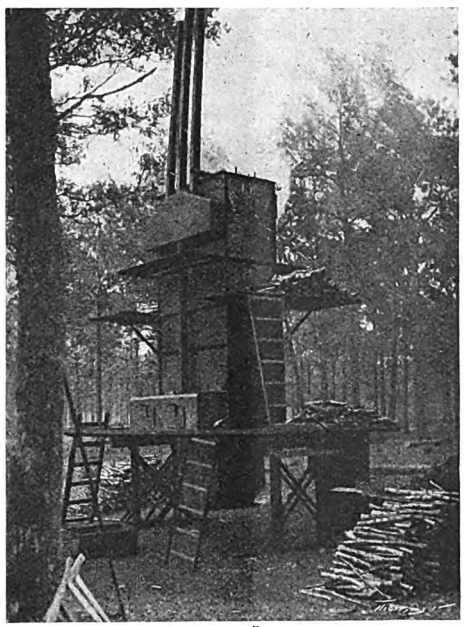


Fig. 3.ª Horno vertical *Laurent*, de marcha continua

El horno *Laurent* (fig. 3.ª) está formado por un cofre o paralelepípedo de palastro, dividido en nueve compartimientos verticales, en cinco de los cuales circulan los gases procedentes de un hogar, mientras que en los otros cuatro, intercalados con los primeros, se introduce la leña, la cual va descendiendo por su propio peso, y se carboniza progresivamente bajo la influencia de temperaturas cada vez más elevadas. El humo procedente de las diferentes cámaras de carbonización pasa a un colector, y de allí finalmente a un aparato de condensación.

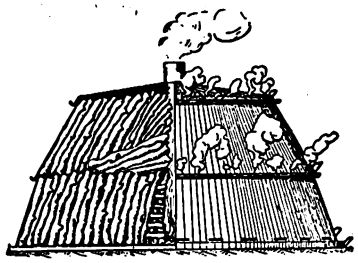


Fig. 4.ª Corte y vista exterior del horno *Magnein* (*Fots. Boyer*)

El horno *Trihan* (fig. 2.ª) tiene la forma de un túnel; compuesto de un cierto número de placas ajustadas entre sí sin pernos ni roblones. En un extremo hay una caja para prender fuego; en el otro una caja de humo, sobre la cual se fija la chimenea. Este sistema de elementos móviles y desmontables permite aumentar o disminuir a voluntad el número de ellos y variar así la capacidad desde 1 hasta 20 estéreos.

Finalmente, M. *Ringelmann* propone un horno destinado más especialmente a la producción de un carbón apropiado para la alimentación de los gasógenos. Para obtener este resultado acompaña al aparato un corta-astillas, que secciona y clasifica la madera en fragmentos de 25 cm. de longitud. El horno es una larga cámara prismática, horizontal, de palastro, en uno de cuyos extremos hay una tolva de alimentación con su obturador; en el otro hay una segunda tolva que va a parar a un depósito extintor y enfriador; cerca de este último está el hogar, que calienta exteriormente la cámara de carbonización. Ésta tiene lugar gradualmente; y una vez terminada, se deja caer el carbón en el depósito inferior, donde se apaga y enfría. Se obtiene así el carbón en pequeños fragmentos, muy aptos para la gasificación, y se recogen además los productos gaseosos de la destilación, que una canalización especial conduce a un condensador.

Los explotadores del carboneo forestal, aguardan con impaciencia el fallo del Jurado, para apreciar así mejor el mérito de cada uno de estos interesantes aparatos, destinados sin duda a suplantar, con el tiempo, el rudimentario y antieconómico sistema actual.

El esperanto y el Papa.—A los progresos cada día mayores del esperanto (IBÉRICA, vol. XXIII, número 583, pág. 390) hay que añadir la especial aprobación que S. S. el Papa Pío XI se ha dignado conceder a dicha lengua internacional, para que pueda ser utilizada como lengua auxiliar en la propagación del Evangelio, según se desprende de una reciente carta dirigida por el eminentísimo cardenal Gasparri, secretario de Estado, al profesor P. Modesto Carolfi, de la cual copiamos los siguientes alentadores párrafos: «...el Santo Padre se ha dignado aceptar benignamente el homenaje que V. S. le ha ofrecido al presentarle los documentos publicados para utilizar como lengua auxiliar el esperanto, en la propagación del Evangelio.»

«S. S. le da las gracias por este respetuoso testimonio de su filial devoción y, alentando sus laudables esfuerzos con el auxilio de los favores del cielo, le da cordialmente su Apostólica Bendición.. »

Este hecho contribuirá a que el esperanto vaya conquistando adeptos y llegue a ser idioma internacional.

Digitized by Google

La expedición del «Discovery».—Después de haber sufrido en el velamen y arboladuras importantes reformas, y de haber sido transformado en buque mixto de vela y de vapor, salió de Portsmouth (Inglaterra) a últimos del pasado junio, el navío *Discovery*, adquirido por el gobierno de las islas inglesas de Falkland para realizar investigaciones en los mares del sur, relacionadas con la pesca de la ballena (IBÉRICA, vol. XIX, n.° 474, pág. 246).

Además de la tripulación, lleva el buque personal científico, constituído por el doctor Stanley Kemp, director de la expedición, seis zoólogos y dos hidrólogos.

Aunque en Georgia del Sur y las islas Shetlands funcionan desde hace ya tiempo varias pesquerías de ballenas, se conoce todavía muy poco acerca de las costumbres y emigraciones de esos cetáceos y de los motivos de su mayor o menor abundancia en diversos años y épocas, y ello es lo que se proponen investigar los miembros de la expedición. Trátase, además, de averiguar si son específicamente iguales las ballenas de las regiones árticas y antárticas.

Relacionado con estas investigaciones se halla el laboratorio, que se ha establecido en la Bahía de Cumberland (Georgia del Sur), donde se examinan las ballenas capturadas. En este laboratorio, que inauguró sus trabajos en febrero último, se habían examinado ya a mediados de abril unas 200 ballenas.

El *Discovery* no va equipado con grandes arpones del tipo comercial (IBÉRICA, vol. II, n.° 28, pág. 22), sino con pequeños modelos, disparados también por cañones, y propios para cetáceos que no excedan de 7 a 8 m. Se cuenta con hacer experimentos con ballenas vivas, a las que se señalará con una marca especial, para poder así conocer la ruta de sus emigraciones.

Además de estos trabajos, se procurará realizar un completo estudio de las condiciones oceanográficas de las aguas frecuentadas por las ballenas, del plankton (para cuya recogida se emplearán redes de forma especial) y del relieve submarino con el uso del método acústico (IBÉRICA, vol. XXI, n.° 513, pág. 71). En el buque hay montados dos laboratorios, uno en el puente superior y otro en el puente principal, bien equipados para trabajos biológicos e hidrográficos.

Los trabajos de la expedición durarán dos años, y empezarán en el Golfo de Guinea, límite septentrional de las emigraciones de las ballenas del sur. Después de tocar en la Ciudad del Cabo, el buque continuará su ruta hacia Georgia del Sur, vía Tristán de Acuña e islas Falkland. Hacia enero de 1926, el *Discovery* se dirigirá a las islas Shetlands y las islas del grupo Sandwich del Sur, y continuará su camino hasta el canal de Neumayr, si se encuentran en el hielo condiciones que favorezcan la ruta. En marzo regresará a Georgia del Sur, haciendo varias escalas entre la Tierra de Graham y Cabo de Hornos, si lo permiten las condiciones del tiempo; y, al llegar el invierno antártico, volverá el buque a las costas africanas. Las operaciones que se realicen en el segundo año dependerán en gran parte de estos resultados.

El «Bureau Veritas» en la aviación.—Las instituciones para el registro y vigilancia de los buques mercantes, como el *Lloyd's Register*, *Bureau Veritas*, etc., que existen hace más de un siglo, han prestado muy útiles servicios a los transportes marítimos.

Esta acción, como es sabido, consiste en vigilar las nuevas construcciones navales, inscribir los buques en los registros con todas sus características y con arreglo a ellas clasificarlos, clasificación que se ha de renovar periódicamente mediante las debidas inspecciones del estado de conservación y navegabilidad del buque. Un navío que no esté debidamente clasificado por una de estas sociedades no encontraría ninguna entidad que asegurase el riesgo marítimo del buque y de las mercancías, ni las autoridades marítimas autorizarían el embarque de pasajeros.

Con el fin de extender a la locomoción aérea este sistema de clasificación y por iniciativa de M. Laurent-Eynac, el «Bureau Veritas» (antigua y prestigiosa institución del registro naval francés que con el Lloyd inglés comparte la inspección principal de la navegación mercante mundial) ha extendido a los aparatos aéreos civiles sus servicios de clasificación, los cuales han sido acogidos de buen grado por los constructores de aeronaves.

El «Bureau Veritas» acaba de publicar el primer registro existente para la aeronáutica de 1925, con el reglamento de la construcción, visita y clasificación de las naves aéreas, datos útiles para los aviones en servicio, descripción de aparatos, etc.

El certificado de navegabilidad de los aparatos se extiende por las autoridades oficiales, después de la clasificación en el registro del «Bureau Veritas»; y periódicamente, a semejanza de los buques, los aparatos aéreos han de someterse a las inspecciones técnicas de los agentes.

La inspección técnica que acaba de instituirse será, pues, una apreciable garantía tanto para los pasajeros como para las compañías aseguradoras.

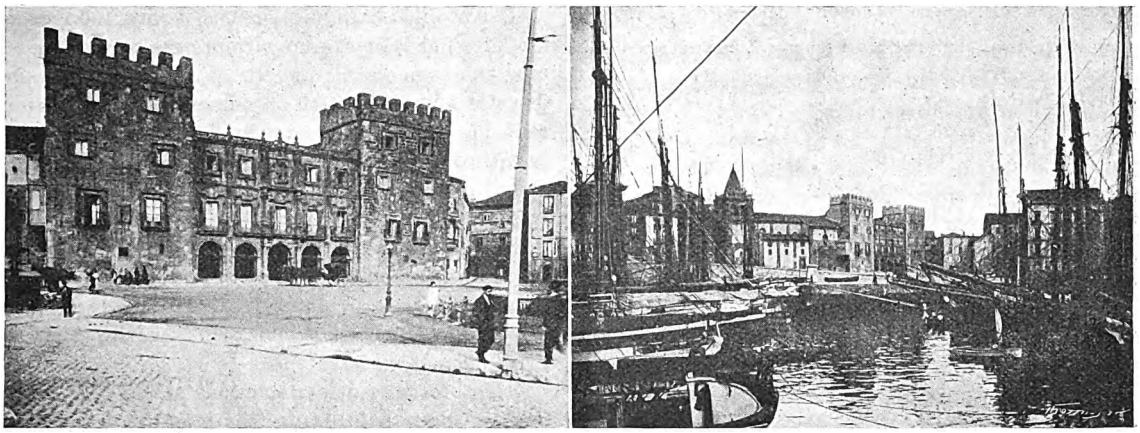
El níquel y el cobalto en el organismo humano.—IBÉRICA se ha ocupado en las diversas investigaciones para demostrar la existencia en el organismo humano de varios metales: el zinc (vol. XIII, n.° 326, pág. 277), el estaño (vol. XIX, n.° 468, pág. 151) y el cobre (vol. XX, n.° 484, pág. 7).

Los señores G. Bertrand y Machebœuf comunican en reciente nota a la Academia de Medicina, que, estudiando la composición química de los seres vivos y el papel que desempeñan en biología las sustancias en cantidades infinitesimales, han comprobado la presencia del níquel y del cobalto en el organismo humano y en el de los animales.

El níquel se halla contenido en las vísceras (principalmente en el hígado y en el páncreas), mientras que los músculos apenas si lo contienen.

Estos estudios hacen ascender a 26 el número de los elementos conocidos que normalmente entran en la composición química de la materia viva.

Digitized by Google



Gijón. Palacio del conde de Revillagigedo.—Puerto de Gijón, con el mismo palacio en el fondo

SOBRE LA EDAD Y EL SEXO DE ALGUNAS ANGUILAS DEL PILES Y DEL PUERTO DE GIJÓN

En un trabajo anterior publicado en IBÉRICA (volumen XXII, n.° 550, pág. 264) demostré que anguilitas de 23-26 cm. de longitud pueden tener hasta 5-6 zonas en sus otolitos, lo que corresponde a una vida fluvial de 6-7 años. Observé un hecho análogo en Gijón durante mi permanencia en dicha población desde el 21 al 27 de octubre de 1920.

Mi buen amigo don Manuel Loro, entonces catedrático de Historia Natural en el Instituto de Jovellanos, me ofreció muy amablemente hospitalidad en su hermoso gabinete y le doy aquí mis más sentidas gracias por todo lo que hizo para facilitar estas investigaciones.

Las anguilas fueron capturadas cerca del cementerio en el Piles, pequeño río que desemboca cerca de la población. Este río se llama también Ceares, y tiene 4 nombres más en su recorrido de unos 30 km.

Pude también estudiar algunas anguilas de mayor tamaño pescadas en el puerto de Gijón, pudiendo así conseguir algunas observaciones interesantes.

Empezaré por las anguilitas del Piles, dando en un solo cuadro los datos de los diferentes grupos.

Grupos	Sexo	Longitud cm.	Peso g.	Zonas escamas	D.
III	?	19	8	1	2
»	»	»	»	»	»
»	»	»	7	»	»
»	»	18	8	»	»
IV	♂	22	12	2 I	»
»	»	»	11	1	3
»	»	21	12	»	»
»	»	»	9	»	»
»	?	20	8	»	»
V	♂	25	18	2 III	»
»	»	»	16	2 II	»
»	»	24	15	2 III	»
»	»	23	»	2 I	»
VI	»	28	27	3 I	»

14 individuos: 9 machos y 5 de sexo indeterminado.

Recapitulando el cuadro de estas 14 anguilitas amarillas que pude recoger en el río Piles:

Grupo	III	IV	V	VI
Sexo	?	♂+?	♂	♂
Longitud med. cm.	18'75	21'20	24'25	28
Peso medio g.	7'75	10'4	16	27
Número de indiv.	4	5	4	1
D.	2	2-3	3	3

Los machos tenían los órganos de Syrski muy bien desarrollados.

Las zonas de los otolitos se distinguían muy claramente en todas las anguilitas, sin la menor duda sobre el número de las zonas. La diferencia D. aumenta bastante con la edad, siendo en el grupo IV de 3 zonas.

El crecimiento de estas anguilas parece ser lentísimo y un hecho curioso es la formación rápida de las zonas de sus escamas. Un individuo del grupo IV de 22 cm. de longitud tenía escamas con dos zonas, lo que se observa raramente en anguilas de menor tamaño de 25 cm.

Es digno de notarse que todos los individuos de sexo determinable eran machos, y volveré a tratar sobre este hecho, después del estudio de las anguilas pescadas en el puerto. No encontré parásitos intestinales en estas anguilitas.

He aquí el cuadro de los diferentes grupos de las anguilas pescadas en el puerto de Gijón, que todas, sin excepción, eran hembras:

Grupo	Estadio	Longitud cm.	Peso g.	Zonas escamas	D.
IV	a	32	50	2 II	2
»	»	30	38	2 I	»
»	»	29	37	»	»
»	»	27	38	»	»
»	»	»	34	2 II	»
»	»	»	27	1	3

(Prosigue en la página siguiente).

Digitized by Google

(Prosigue el cuadro de las anguilas del puerto de Gijón).

Grupo	Estadio	Longitud cm.	Peso g.	Zonas escamas	G.
V	a	34	65	2 I	3
»	»	»	58	2 II	»
»	»	33	»	»	»
»	»	»	55	»	»
»	»	»	»	2 I	»
»	»	32	50	»	»
VI	»	42	140	2 III	4
»	»	41	105	3 II	3
»	»	40	110	2 III	4
»	»	»	»	»	»
»	»	»	90	»	»
»	»	37	75	3 I	3
»	»	36	95	3 III	»
»	»	»	79	2 II	4
VII	»	47	145	2 III	5
»	»	46	133	»	»
»	»	44	135	»	»
VIII	»	54	265	3 II	»
»	»	52	255	3 I	»
»	»	51	237	3 II	»
»	»	49	210	3 I	»
»	»	47	200	»	»
IX	»	59	360	3 II	6
»	»	53	300	3 I	»
X	»	63	635	3 II	7
»	»	62	445	4 I	6
XI	cpl.	67	550	4 II	7
XIII	pl.	76	765	4 III	9

32 individuos amarillos, 1 casi plateado y 1 plateado.

Recapitulando el cuadro de estas 34 hembras:

Grupo	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XIII
L. m. cm.	28'66	33'75	39	45'66	50'50	56	62'50	67	76
P. m. gr.	37'40	56'83	113	138'33	223'50	330	540	550	765
Var. long.	27-32	32-34	36-42	44-47	47-54	53-59	62-83	—	—
» peso	27-50	50-65	79-140	133-145	200-265	300-360	445-635	—	—
D.	2-3	3	3-4	5	5	6	6-7	7	9
N. de ind.	6	6	8	3	5	2	2	1	1

Los otolitos eran muy opacos, sobre todo en los mayores individuos, y no siempre era posible contar muy exactamente el número de zonas. Las escamas de estas anguilas tenían un número de zonas bastante reducido en relación con su tamaño. No encontré parásitos intestinales en estas anguilas. Se puede comprobar que la diferencia D. aumenta bastante con la edad: en el grupo IV es de 2-3 y en el VIII de 5 zonas. El hecho más interesante es el de no haber encontrado un solo macho entre estas anguilas, a pesar de que había 21 individuos de 27-44 cm. de longitud. Todos estos individuos tenían los ovarios bien desarrollados.

He observado que en anguilas pescadas en el mar suele siempre haber, entre las anguilitas, una mayoría de hembras; comprobé este mismo hecho en Palma de Mallorca, en el Mar Menor y en Pasajes. En las desembocaduras de los ríos y aun bastante lejos del mar, hay generalmente gran mayoría de machos entre las anguilitas, como he podido observar, por ejemplo, en el Guadalquivir, en Sevilla, a unos 100 km. del mar; en Ponferrada, en el Sil, a 280 km.; en el Oñar, en Gerona, que dista unos 30 kilómetros en línea recta, etc. Estudiando unas anguilitas pescadas cerca de la desembocadura del Llobregat, no encontré una sola hembra. Estas observaciones confirman las anteriores, tratándose de un caso extremo, visto que todas las anguilas de sexo determinable pescadas en el Piles eran machos, y la totalidad de las anguilas pescadas en el puerto de Gijón, hembras.

A. Gandolfi Hornyold,
Doctor en Ciencias Naturales.

San Sebastián.

MIEMBROS Y CINTURAS DE LOS VERTEBRADOS TETRÁPODOS (*)

El transformismo y la sistemática.—Éste es el encabezamiento del capítulo con que termina su obra Vialleton, aunque, como ya se dijo, no sea el último de nuestros artículos sobre ella. En ese capítulo aparecen claras las ideas del autor sobre los cambios orgánicos y significación de las divisiones de las clasificaciones. Fija, ante todo, el valor que tienen los miembros de la sistemática según las ideas de Agassiz, que hace suyas y las completa.

El *tipo* se toma de la disposición de los ejes de simetría, según los cuales crece el embrión, y con esa idea de los ejes describe magistralmente por tres páginas lo que es el tipo de vertebrado. Imposible es resumir la descripción; nada sobra, es necesario leerla y meditarla y aprovecharla cuando ocurra el caso. De la descripción del tipo pasa a la del subtipo y aplica su concepto a la división de vertebrados sin cuello y vertebrados con cuello (alaimatos y laimatos) nomenclatura personal suya.

Segundo miembro de la sistemática es la *clase:* cuyo carácter se toma de los órganos y aparatos internos, que en el embrión se forman siguiendo los ejes arquitectónicos del tipo. Divide el subtipo de los alaimatos en las dos clases de peces y de anfibios, y divide el subtipo de los laimatos en las clases de saurópsidos (en que incluye los reptiles y aves) y mamíferos.

El *orden* se toma de la correlación de los órganos, del conjunto armónico y proporciones relativas de las partes, de la orientación y juegos de los miembros. Ya el orden se echa de ver en el embrión antes que se acaben de formar los apéndices tegumentarios, los dientes y demás caracteres externos de que suele sacar sus géneros y especies la nomenclatura. A ese carácter de forma estructural y arquitectónica, acompañan profundas diferencias en las propiedades de los tejidos. Así, es distintivo de la clase de mamíferos el tejido de la piel, y dentro de la clase distingue también los diversos órdenes la diferencia de pieles, que suponen un sérum sanguíneo químicamente muy dis-

(*) Continuación del art. publ. en el vol. XXIII, n.° 582, p. 378.

Digitized by Google

tinto. Pero no siempre se clasifican los órdenes por la estructura del conjunto. Así, se ha formado en las aves el orden de las ratitas atendiendo sólo a la atrofia de las alas, carácter que ha unido en un orden aves muy distintas. El orden se subdivide en subórdenes, y precisamente esa necesidad, impuesta por la variedad orgánica, es, a juicio de Vialleton, nuevo argumento contra la continuidad de variaciones que supone el transformismo (pág. 630).

Debajo del orden está la *familia*. Cuvier empleaba las palabras orden y familia para indicar un mismo grupo. Agassiz considera en las familias las primeras modalidades de forma que distinguen a los animales del mismo orden, o sea a los que participan de una misma correlación orgánica. Vialleton, por su parte, prefiere llamar familias con Agassiz a ciertas modalidades de forma debidas a diferentes finalidades. En el orden de los carnívoros, hay la familia adaptada para correr (los cánidos), la hay adaptada para arborícola (los osos) y la hay como formada para apresar vigorosas reses (los felinos).

Linneo llamaba *géneros* los que hoy se llaman familias, y hoy se designan como géneros los grupos en que se subdivide la familia por la presencia o ausencia de ciertos caracteres concretos, singulares, externos, como ciertos dientes, garras, etc. Y debajo del género y subgénero se llama *especie* con Agassiz el grupo incluído dentro del género y caracterizado por ciertos detalles constantes de la forma orgánica, resultado de proporciones diversas de las partes, por tener o no miembros poco importantes, por la estatura, color y ornamentación. A estos caracteres fundamentales añade Vialleton los deducidos de la época geológica y distribución geográfica, hábitat, alimentación, etc. De modo que la especie es una categoría que depende de una serie de condiciones, no siempre fácilmente discernibles. Tiene, no obstante, su valor y puesto en la sistemática, dado que la observación diaria nos dice que se trasmiten de padres a hijos los caracteres específicos, con lo cual viene a ser la idea de especie deducida de la naturaleza, independientemente de toda idea preconcebida o consideración especulativa, fundada en una observación ordinaria y vulgar (pág. 632).

Al llegar aquí expone la importancia que se ha dado a la especie por los naturalistas de todas las escuelas, ya por los que la consideran como constante e invariable, ya por los que la creen variable (página 632-638). Grandes explicaciones añade todavía el autor hasta plantear su tesis, que la formula en la página 675: «Un estudio atento de los fundamentos en los cuales descansan las diversas categorías de la sistemática, mejor que otras reflexiones, pondrá en claro su realidad y valor relativo. En seguida se ve que no todos los miembros de las subdivisiones se fundan en el mismo criterio: al contrario, aparecen desde luego dos grupos bien distintos. El primero, que comienza en el tipo y acaba en el orden, se basa únicamente en las diversas modalidades de la organización o estructura del conjunto. El segundo grupo, que comienza en los subórdenes o en las familias y termina en la especie, se funda más particularmente sobre la forma. Entre ambos grupos hay esencial diferencia. El primero encierra los tipos que difieren entre sí por su naturaleza, dado que cada uno de ellos resulta de un desarrollo propio de los brotes del filum, y por tanto no es simplemente acabamiento o reducción de tipos parecidos, sino construcción nueva. El segundo grupo, al contrario, encierra categorías, todas de naturaleza idéntica, y cuyos miembros diferentes sólo se distinguen por accesorios y pormenores secundarios en más o en menos o por su forma externa. Los tipos del primer grupo son tipos de organización: los del segundo grupo son tipos de forma, que también pudieran llamarse tipos específicos para indicar que no son más que especies de un mismo modelo de organización. Pero el sentido demasiado estricto que se da en la nomenclatura actual a la palabra especie, último escalón de la sistemática, obliga a dejar ese vocablo, por no dar lugar a confusiones.»

Esta oposición entre organización y forma parecerá a más de un lector materia de crítica, porque la forma depende muy estrechamente de la organización. Mas la revisión sucinta de sus caracteres respectivos mostrará cuán justificada sea esa distinción. En tres páginas expone esa diferencia de caracteres. Dada ésta y probada con ese análisis subsiguiente, su tesis es: «No hay paso en el primer grupo de un miembro a otro: es decir, ni de orden a orden, ni de clase a clase, ni de tipo a tipo. Le hay entre los miembros del segundo grupo, de especie a especie, de género a género. Si le hay de familia a familia, mucho depende del sentido más o menos estricto que se dé a esa palabra y que se acerque más o menos al orden.» Por su parte consiente en admitir alguna rara vez ese paso de familia a familia (pág. 690). Por eso al exigir para los quirópteros un origen propio (pág. 421), había añadido: «En este tipo, nuevamente formado, sobrevinieron ulteriores modificaciones secundarias por la acción del medio, de la lucha por la vida, del uso y no uso...; pero todo ello se limitó a rasgos particulares, sin alterar profundamente la estructura de estos animales que está sometida a las grandes correlaciones arriba descritas. Las modificaciones secundarias de forma han sido bastante marcadas para distinguirse en este grupo unos 60 géneros y hasta más de 600 especies» (pág. 421).

La idea de la fijeza de la especie sistemática ya no se puede sostener. La especie no puede considerarse como una forma necesaria irrevocable, mantenida en igualdad de aspecto contra los efectos de las acciones externas. Ningún cuerpo existente en la superficie del globo goza de tal inmunidad. El error ha estado en pensar que las acciones capaces de modificar los detalles de la forma, lo son también para cambiar la organización, formándose tipos nuevos a expensas de los tipos antiguos. No hay poder en el medio para inducir tal cambio de organización (pági-

Digitized by Google

na 692). Una familia, al parecer bien establecida en la sistemática, no es forzosamente un grupo natural salido de un tronco único cuyos descendientes fueron diversificándose. Antes de afirmarse tal genealogía, hay que asegurarse de ella atendiendo a los caracteres zoológicos, geográficos y paleontológicos. En muchos casos, para animales recientes se ha cumplido con ese examen requisito, y se pueden considerar muchas familias como verdaderos grupos naturales (p. 631).

Muy rara vez se ha logrado seguir un género paso a paso y sin artificio hasta un género posterior, y este logro supremo se há dado en seres que no son esencialmente distintos en su organización, sino formas próximas que dejan sin variar la línea general del organismo (pág. 671). Hecho cierto es que un ser no engendra jamás otros seres que no le sean semejantes muy de cerca, o, si se quiere, que no pertenezcan al mismo tipo formal. Pero no obstante, conocidos son los casos de Vries en su *Oenothera lamarckiana;* el de la *Capsella Viguieri* estudiado por Blaringhem (1910-1919), especie nueva nacida por mutación y conservada a través de doce generaciones; el caso verificado por Bouvier en 1919 de cangrejos indopacíficos de agua dulce, que dan por mutación unos individuos de género nuevo y distinto de la hembra, y otros del mismo género y especie (pág. 684-685). Y podemos añadir por nuestra cuenta el caso reciente de 1924, en que del crustáceo *Canthocamptus minutus* sale el *Wolterstorffia Blanchardi* y de éste sale *Ferronniera mirabilis* Labbé y de éste *Ferrenniera cyclopoides* Labbé. Toda la cuestión se cifra en la extensión de los cambios. Donde los unos admiten la posibilidad de cambio ilimitado y que como se da dentro del tipo de organización (tipo-clase-orden) debe darse también de un tipo a otro, otros más circunspectos, distinguen cuidadosamente ambas cosas. Yo creo, dice Vialleton, que estos segundos tienen razón (pág. 672). Limitándose, por tanto, a los órdenes, sostiene la fijeza, y la imposibilidad de la evolución transformista, basándose en una serie de pruebas directas e indirectas y pone en claro la confusión de ideas en los transformistas.

Las pruebas morfológicas se dieron en la primera parte, por lo que se refiere a miembros y cinturas, donde aparecía en cada orden nuevo nueva disposición y orientación, imposible de obtenerse con una mera inversión angular. Completáronse las pruebas morfológicas en la segunda parte, analizando las teorías sobre la formación de los miembros y cinturas. Así, por ejemplo, se citaba el caso a que apelaba Gregory (1915) del *Sauripterus Taylori*, pez fósil del orden de los Crosopterigios: en la aleta de esqueleto óseo pretendía Gregory ver el paso para la formación de los miembros anteriores del reptil. Las series de huesos imitan la disposición radial de los miembros quiridianos: mas no basta esa semejanza tan remota para tal derivación. El escalonamiento de las articulaciones transversales en diferentes alturas de la aleta, impediría establecerse flexiones angulares, necesarias para el miembro quiridiano. El miembro del *Sauripterus Taylori* es sólo una imitación aparente del miembro quiridiano: pero nada más, ya que hay imposibilidad absoluta en el paso de la aleta al miembro. Mientras uno y otro están en estado de brotes, no aparece la imposibilidad, pero se hace patente apenas los brotes se especializan, y entonces toda comparación es imposible (pág. 497-526).

La multiplicidad de las series ideales, ordenadas con unos mismos animales, prueba que no son reales. La serie ideal de de Blainville no señala, ni en la mente del autor, el proceso y desarrollo gradual de un organismo: es solamente expresión del pensamiento creador que quiso hacer del reino animal un objeto de estudio al hombre. Formando seres de distinta perfección en la escala animal, el Creador presentaba al hombre un mundo de formas orgánicas, cuya razón de ser y cuyas relaciones pudieran serle asequibles; ya que, de ser cada especie totalmente nueva y aislada, la unificación intelectual que requiere la ciencia sería imposible: sólo habría formas concretas, individuales, sin lazos generales para universalizar y relacionar (p. 649).

Pero cuando se introdujeron las ideas transformistas, se falseó toda la significación que hasta entonces habían tenido las series ideales y se las quiso tomar como reales, afirmando filiaciones donde no hay parentesco. Al principio, con el entusiasmo alocado del nuevo sistema, se intentó establecer un solo árbol genealógico para todo el reino animal. Muy luego, se vió que el monofiletismo era imposible y se pusieron varias series con puntos de partida distintos. Pero ni en los puntos de partida, ni en el número de líneas de divergencia, había acuerdo entre los autores. Viniendo a más cordura, se redujeron las series a campos muy reducidos, a las formas comprendidas dentro de una misma familia, y así limitadas se han establecido varias con más o menos acierto y probabilidad. Pero, aun en esta limitación, ha sido imposible seguir líneas continuas. Ha habido que poner series divergentes en la célebre serie de los équidos que arrancan del *Eohippus* del eoceno, en el grupo polifilético de los rinocerontes, en los de elefantes, bóvidos, cérvidos, etc., como puede verse en la descripción de las faunas terciarias y cuaternarias. Tal ha sido la evolución zoológica, según iba siendo mejor estudiada y conocida la paleontología. La tendencia de Sergi (1920), estableciendo en los antropoides y, entre otros tipos de monos, ramas polifiléticas cuyo origen se nos esconde, es la tendencia de hoy día entre los especialistas (página 651). Ante esos cuadros, estamos en pleno derecho de afirmar la discontinuidad del reino animal.

Los llamados puentes de transición, o formas intermedias, han dado muchas decepciones, no siendo la menor de ellas sus esperanzas de hallar, en los estratos geológicos por explorar, las suspiradas organizaciones que dan el salto transformista. Se tomaron los peces dipneutos como puentes de paso de pez a anfibio: se aducían como pruebas el orificio interno de las fosas nasales, el pulmón, y las aletas filiformes.

Digitized by Google

Pero toda su arquitectura es de verdadero pez: los orificios nasales tienen situación muy particular; el llamado pulmón no es para Vialleton morfológicamente más que una vejiga natatoria, y las aletas, lejos de ser aletas perfeccionadas y casi transformadas en manos, son aletas degeneradas (pág. 652). Aun cuando esa vejiga natatoria funcionara de pulmón, sólo habría aproximación funcional y en un solo aparato, que en modo alguno basta para establecer parentescos.

Para todos cuantos casos de convergencia meramente funcional se citen, hay que tener presente la idea fecunda de Vialleton: en todos los animales son pocas en número las funciones que desempeñar, pero deben desempeñarlas innumerable variedad de animales. ¿Qué extraño, pues, que aparezcan semejanzas orgánicas impuestas por la semejanza de función, aun entre organismos distintos y que no tienen parentesco alguno genético? Concluir de la serie establecida idealmente, atendiendo a sola la perfección de una función, una serie real, genealógica, es absolutamente inexacto (pág. 653) En el orden de los carnívoros estableció de Blainville una serie ideal fijándose en la graduación de palmípedos, plantígrados, penta y tetradáctilos. Así resultó la serie focas, osos, martas, civetas, mangostas, ginetas, gatos, perros, hienas. Pero esta serie ideal muy bien trazada, nadie la admite como real (pág. 654, 648).

El deseo exagerado de fijarse en caracteres exteriores bien fijos, para clasificar las especies, lleva a interpretaciones erróneas, tomando por específico y genético lo que sólo es convergencia de caminos diversos. Muy al pormenor describió y discutió de Blainville en qué caracteres se parecen los perezosos a los primates y en cuáles no: tantos caracteres y todos ellos específicos, no puede ser. El cráneo globular del perezoso no es, sin más, rasgo de primate: porque tal forma de cráneo resulta del desarrollo cerebral y de la cortedad de la cara, que no necesita hocico pronunciado para alimentarse. Tórax aplastado tampoco es carácter de procedencia monil: le tienen el murciélago, el topo, la musaraña. Es decir, que un mismo órgano, una región del organismo puede revestir formas parecidas por causas muy diversas, y por tanto no es, sin más examen, carácter para fundar una clasificación racional (p. 656). La estructura general, y no tal o cual órgano, debe ser la base de la sistemática científica.

Otro género de pruebas aduce Vialleton, tomadas de la Paleontología. Supone ya tratado este argumento en su morfología de los vertebrados (1911) y se contenta aquí con ligeras indicaciones. Precisamente en los vertebrados es donde menos lugar halla la evasiva transformista de las lagunas y pérdidas de datos en los archivos geológicos; pues se conservan muy bien las capas geológicas desde el silúrico, en que aparecieron algunas formas aberrantes parecidas a peces, y las devónicas, en que se presentaron los peces y primeros vertebrados. Sobre todo, los placentarios son de ayer: son del terciario. En ninguna de las clases de vertebrados se ve el origen común del que salgan divergiendo diversos órdenes, sino que cada orden sale del propio manantial, y no es dado juntar en un cauce general los manantiales de los diferentes órdenes. Aquellas formas generales y fundamentales primitivas que, soñando, designaba Häckel con el prefijo pro: los protovertebrados, los proselacios, los protoanfibios, los protamniotas, los promamíferos, etc., en ninguna parte han existido sino en su imaginación fabricadora de palabras. Los organismos antiguos, no menos que los actuales, no hubieran subsistido un solo día, a no estar adaptados a todas las condiciones de la vida con todas sus funciones fundamentales. Los mares y los continentes antiguos no fueron poblados de animales esquemáticos, y siempre formas adaptadas, especializadas han sido el soporte de toda evolución real (pág. 669).

En la floración de los mamíferos los órdenes nuevos todos aparecieron en el eoceno: desde el oligoceno aquí sólo hay familias nuevas (pág. 690). (Ya advertimos al lector, que prescindimos de la cuestión del hombre hasta el último artículo). Analiza después Vialleton la confusión de adaptabilidad y de adaptación a que apela el transformismo. El organismo está adaptado a las condiciones de la vida, pues posee de antemano virtualidad limitada de adaptación a ciertos cambios de hábitat, etc.: pero de una adaptación y preadaptación virtual limitada, a una adaptabilidad pasiva ilimitada, hay un abismo de separación, como de la vida a la muerte (pág. 691-694).

Bastan a lo que creo estas referencias, para conocer las ideas de Vialleton. Si las consideramos desde otro punto de vista, el filosófico, tendremos el consuelo de venir por caminos distintos a las mismas conclusiones. Cada ser orgánico está limitado y determinado en su esencia por el principio vital, sustancialmente unido al organismo. Él es la causa principal que dirige el tipo de organización, la estructura del conjunto, la arquitectura general que le compete para desarrollar sus actividades y funciones. La elaboración de las partes, la última modelación de los órganos, las deja a las causas instrumentales bioquímicas, que radican en los cromosomas celulares y se trasmiten por herencia a la prole. Paso de un organismo informado por un principio vital a otro informado por principio vital distinto, nunca le hay, porque sería contra la naturaleza inmanente que le es propia y esencial. Conservándose los principios vitales, pueden ocurrir cambios químicos en los cromosomas, y con esos cambios se originarán modalidades distintas en la forma externa y última de los órganos.

Sólo notaremos que la filosofía es más precisa al hablar del conocimiento de los animales. Los animales no tienen inteligencia, sino instinto y facultad asociativa orgánica. Por eso las frases de las páginas 625, 692, en que se habla de funciones intelectuales en la escala animal, deberían corregirse en ediciones posteriores.

(Continuará)

José M.ª Ibero, S. J.,
Prof. de Cosmología.
Colegio de S. Javier (Oña-Burgos).

Digitized by Google

Datos sísmicos de España: 2.° trimestre de 1925 (*)

Abril

Día 2.—La estación de Cartuja registra un temblor a 6ʰ 50ᵐ 43ˢ con el epicentro a 7 km.

7.—En Los Gallardos de Bédar (Almería) tiene lugar un temblor acompañado de ruidos como de trueno lejano, con réplica a los cinco minutos *(Miguel Romo Rodríguez)*. Lo registró
Almería a 4ʰ 51ᵐ 30ˢ con el epic. a 30 km.
Cartuja » 4ʰ 51ᵐ 56ˢ » » » » 60 »

17.—En Tavira de los Algarbes (Portugal) tienen lugar tres temblores: a 5ʰ, a 6ʰ y a 7ʰ; el más intenso fué el segundo *(A Epoca, Lisboa)*. Éste lo registró
S. Fernando a 5ʰ 42ᵐ 7ˢ con el epic. a 45 km.
Málaga » 5ʰ 42ᵐ 29ˢ » » » » 225 »
Cartuja » 5ʰ 42ᵐ 31ˢ » » » » 250 »
Toledo » 5ʰ 42ᵐ 49ˢ » » » » 420 »
Del estudio de este temblor, hecho en la est. de Toledo, se deduce que las distancias calculadas en las est. de San Fernando y Cartuja difieren bastante de las verdaderas.

27.—La est. de Cartuja registra un temblor a 8ʰ 49ᵐ 44ˢ con el epic. a 140 km.

Mayo

Día 6.—Tiene lugar en Totana (Murcia) un temblor de grado III M. a 23ʰ 50ᵐ *(Bol. Obs. Fabra)*.

8.—La est. de Cartuja registra un temblor a 7ʰ 10ᵐ con el epic. 30 km.

12.—En la falla del río Almería, a unos 5 km. al NW de Gador, aparece un foco sísmico; el temblor fué sentido en Almería de grado II M. Lo registró
Almería a 19ʰ 19ᵐ 11ˢ con el epic. a 30 km.
Cartuja » 19ʰ 19ᵐ 31ˢ » » » » 80 »

26.—En Gandía (Valencia) tiene lugar un ligerísimo temblor a 14ʰ 15ᵐ *(Cayetano García)*.

31.—El Obs. Fabra registra una pequeña sacudida instrumental aproximadamente a 13ʰ con el epic. a 64 km., y a 13ʰ 59ᵐ 59ˢ un temblor con el epic. a 197 km.

Junio

Día 10.—La est. de Cartuja registra estremecimientos casi locales a 8ʰ 37ᵐ 36ˢ.

13.—La est. de Cartuja registra estremecimientos casi locales a 16ʰ 12ᵐ 43ˢ.

16.—La est. de Cartuja registra un temblor a 12ʰ 47ᵐ 37ˢ con el epic. a 25 km.

19.—La est. de Cartuja registra un temblor a 14ʰ 46ᵐ 21ˢ con el epic. a 260 km.

23.—La est. de Cartuja registra un debilísimo temblor a 19ʰ 34ᵐ 14ˢ con el epic. a 15 km.

24.—La est. de Cartuja registra a 1ʰ 38ᵐ 45ˢ una pequeña sacudida seguida de otra más intensa a 1ʰ 38ᵐ 40ˢ con el epicentro a 80 km.

(*) Véanse los datos del trimestre anterior en el volumen XXIII, número 576, página 286.

BIBLIOGRAFÍA

Gran enciclopedia de Química industrial, teórica, práctica y analítica (Química de Muspratt). Tomo IV: Alim-Alum. Vol. de XII-948 pág. con 599 fig. y numerosos cuadros. Francisco Seix, editor. Barcelona. 1925. Precio, 79 ptas. encuadernado.

A medida que se iban publicando los fascículos y llegando a nuestras manos, íbamos dando cuenta en estas páginas (Ibérica, vol. XXIII, n.° 573, pág. 240) de su aparición y contenido, reservando para cuando estuviese completo, la apreciación que nos merecía el nuevo tomo, IV de la enciclopedia.

Y comenzando por lo que se refiere a la versión, es justo que tributemos cumplidos elogios a los que la han llevado al cabo, que ofrecen al público español no sólo una traducción fiel y agradable, sino que la avaloran con interesantes acomodaciones y añadiduras. A propósito de éstas ¿por qué no detenerse más en el estudio ampelográfico de las variedades españolas que sólo se enumeran? Nadie ignora, además, que los caldos españoles son exportados a Francia en grande escala, inmensamente más de lo que oficialmente consta; y que allí son elaborados y cualificados. ¿No puede ser ésta (y la falsa evaluación de hectáreas cultivadas) la razón potísima de la diferencia tan patente entre el terreno de cultivo y su producción, que aparece entre Francia y España?

La Química de Muspratt apenas necesita reseña bibliográfica que la dé a conocer y menos que ayude con benévola crítica a su perfeccionamiento. Ocupa ya su lugar indiscutible y conquistado noblemente, a la cabeza de todas las similares.

En este tomo toca lo referente al *vino, conservas animales y vegetales, almidón, dextrina, glucosa* y *alumbrado*. El método seguido en cada capítulo es el mismo que nos indica el título: trátase tan sólo de aquellas materias que son una realidad industrial, pero esto ampliamente en cuanto a la *teoría* (química, fisiológica, botánica, biológica, microbiológica, etc.) sin perdonar datos algunos que puedan ser útiles; en cuanto a la *práctica* (topografía, leyes reguladoras en diferentes países, etc.) con estadísticas abundantes; en cuanto al *análisis*—y es casi siempre la parte desarrollada con más acierto y cariño—con suficientísima amplitud y plena modernidad.

Después de una introducción relativamente corta (1-32) sobre la vid, donde se nos refiere su origen—adviértese inmediatamente que los autores no son especialistas, sino recopiladores algo ligeros en sacar conclusiones de los datos prehistóricos—, su cultivo, variedades—donde cabe lo que decíamos de la versión—, órganos de las cepas, composición química y alimentación, parásitos y enfermedades más importantes, siguen 11 capítulos muy bien trabajados acerca de la elaboración del vino, estudiándola desde los fenómenos químico-fisiológicos que en la uva tienen lugar, y siguiendo por la obtención del mosto y su análisis, fermentación y organismos que la producen—capítulos acertados, como pocos—, análisis de vinos, prescripciones oficiales para su realización y topografía del vino, con explicable preponderancia de lo tocante a Alemania (32-371). Aunque no excesivamente larga, está bien y densa en doctrina y datos la parte que se refiere a las conservas (372-427), y es la última del artículo *alimentos*. Su importancia en nuestra Patria, a nadie creemos se ocultará; que si se tomasen con empeño los perfeccionamientos de que es susceptible esta industria rural, acrecentaríase mucho la riqueza de la nación.

El almidón, glucosa y dextrina ocupan las páginas 428-648, cuya exposición en nada cede a los anteriores tratados.

Pero el que tal vez los sobrepuja es el dedicado al *alumbrado* (649-941). He aquí los capítulos sucintamente enunciados para terminar: sustancias productoras de luz—y con ello se divide el tratado—, alumbrado por electricidad—estudia diversas lámparas, especialmente la Nernst, y la luz de mercurio y Moore—, íd. por gas, hornos de destilación, principales construcciones de hornos y su funcionamiento, depuración del gas bruto—interesantísimo y de la mayor importancia—, y el gas de agua. Siguen unas consideraciones sobre distribución del gas, mecheros, fotometría, estufas y otros aparatos que funcionan con gas, análisis y sustitutos del mismo.

Digitized by Google

Manual del químico industrial, por el *doctor Luigi Gabba.* Traducido por *Francisco Novellas.* 2.ª ed. ampliada con arreglo a la sexta italiana, revisada por los doctores *H. Molinari* y *F. de Bacho* y seguida de las tablas analíticas del Dr. *E. Will.* Gustavo Gili, editor. Enrique Granados, 45. Barcelona. 1925.

Verdaderamente merece este libro el nombre de Manual, pues químico que lo conozca, químico que no lo dejará de las manos. Es una colección más que regular en cantidad, de tablas de datos físicos y químicos y procesos de análisis, y que resulta, no obstante, muy manejable, y permite encontrar fácilmente lo que se desea. Una parte introductiva con los calendarios perpetuos juliano y gregoriano, cuadro de las circunferencias, círculos, cuadrados, cubos y raíces cuadradas y cúbicas desde 1 a 100 y fórmulas para hallar la superficie de algunos cuerpos. Siguen luego cuatro capítulos: el I recorre los sistemas monetarios, pesas y medidas de los diversos países y un resumen, bien trabajado, sobre las unidades absolutas; el II trae los datos físicos principales de muchos cuerpos en termometría, dilataciones, cambios de estado, colorimetría, termoquímica (aun estamos en Berthelot), cuestiones relacionadas con la barometría, higrometría y pesos específicos, alcohometría, solubilidad, difusión y capilaridad, óptica y electricidad; el III los datos químicos: pesos atómicos y moleculares, fórmulas y propiedades de los principales compuestos orgánicos e inorgánicos, y tablas para los distintos análisis; y, por fin, el IV trata de muchísimos productos de la Química industrial con lujo de pormenores.

Diccionario de diccionarios.—En castellano, latín, portugués, francés, italiano, catalán, inglés y alemán, por el *doctor Arturo Masriera y Colomer,* con la colaboración de don Luis C. Viada y Lluch y don Enrique Massaguer. 4 tomos de más de 800 páginas cada uno. Montaner y Simón, editores. Aragón, 255. Barcelona. Precio, 100 ptas.

Este diccionario es un léxico manual y compendiado, pero bastante completo de las correlaciones y equivalencias que existen entre los ocho idiomas citados. Hoy estaría muy bien haberle añadido el esperanto.

En la parte española se encuentran todas las voces que la Real Academia de nuestra lengua incluye en su diccionario oficial, acompañadas de las equivalencias en los diversos idiomas. El caudal de estas voces aparece, además, aumentado con los tecnicismos de las artes y oficios, industrias, ciencias, etc. El *vocabulario-resumen,* con que va adicionada la obra, la hace utilísima y de sencilla y rápida consulta en los trabajos de traducciones ya de carácter científico, mercantil, diplomático o industrial, tan numerosas y múltiples hoy día en que tan intensas son las relaciones internacionales.

La obra forma cuatro voluminosos tomos, casi en folio, espléndidamente encuadernados, y constituye un instrumento de trabajo valioso y un esfuerzo lingüístico digno de aplauso.

Hilados de algodón, por *F. Castany Saladrigas.* Un volumen de X-278 pág. con 46 fig. Barcelona. 1925.

Es un tomito manual, dedicado a los comerciantes en artículos de algodón, muy práctico para el público a quien se dirige y para quienes deseen adquirir las nociones indispensables para emprender con garantías negocios algodoneros.

Los trece capítulos del libro recorren las cuestiones más interesantes para el comprador. Están escritos con dominio del asunto todos los capítulos, y nos han gustado en especial—aunque lamentamos sean necesarias por nacionalismos poco reflexivos—las instrucciones para traducir y calcular en nuestras medidas patrias las inglesas y norteamericanas.

Les produits de blanchiment domestique, *mercenaire et industriel,* par *Maurice de Keghel.* Un vol. de 234 pag. avec 29 fig. Gauthier-Villars et Cie. Quai des Grands-Augustins, 55. Paris. 1925. Prix, 15 fr.

El autor, con perfecto conocimiento del asunto, en el que es especialista, y con gran sentido práctico, recorre en el primer capítulo (7-145) el cloro y decolorantes que de él se derivan; en el segundo (146-198) el oxígeno, ozono y demás oxidantes directos; en el tercero (199-215) el azufre y sus derivados. El cuarto y último (215-230) lo dedica al blanqueo de las diferentes fibras, sobre lo cual no expone sino ligeras nociones, más para ser completo que porque entre en su plan. Libro, todo él, práctico y minucioso y que prestaría grandes servicios a los muchos que se dedican en España a la fabricación de lonas, etc., para no andar a ciegas en el recto uso de decolorantes, sin poder contrastar ni mejorar el trabajo de sus oficiales.

Memorias de la Sociedad ibérica de ciencias naturales. MEMORIA 4.ª SINOPSIS DE LOS NEURÓPTEROS (INS.) DE LA PENÍNSULA IBÉRICA, por el *P. Longinos Navás, S. J.* Zaragoza. 1924. Precio, 5 ptas.

Forma un tomo de 150 páginas ilustrado con 88 grabados. Creemos que ha sido muy oportuna la publicación de esta Memoria, que es un resumen de la monografía más extensa que el mismo autor publicó en catalán con el título de «Neuròpters de Catalunya. Fascicle I». (V. IBÉRICA, vol. XXIII, n.º 576, pág. 288). Omítense aquí los datos bibliográficos y de sinonimia, así como las descripciones minuciosas de los diferentes grupos taxonómicos; pero el estudioso tiene lo suficiente para llegar al conocimiento de todas las formas peninsulares de neurópteros: familias, tribus, etc., incluso las variedades.

Los grabados presentan lo más característico de las principales formas, con lo cual el simple principiante y menos versado en estos estudios podrá orientarse con facilidad. Ayudan a hacer más manejable esta obra los índices sistemático y alfabético.

Vemos una adición de una especie nueva *Hemerobius Cañadai* Nav. descrita recientemente por el autor, y la división de la familia de los hemeróbidos en cuatro tribus nuevas, sinferobinos, hemerobinos, microminos y megalominos, con lo cual el total de los neurópteros de la Península ibérica asciende a 11 familias, 25 tribus, 46 géneros, 118 especies y 145 variedades, según el cuadro que está al fin.

La publicación de esta obra ha de contribuir en gran manera al conocimiento de los neurópteros en nuestra Patria, muy dignos de ser estudiados por ser beneficiosos a la agricultura y cuyo estudio estaba muy descuidado, constituyendo casi monopolio único del P. Navás.

L'équipement électrique des voitures automobiles, par *Pierre Prévost.* Un vol. de VIII 228 pag. avec 68 fig. Dunod, éditeur. Rue Bonaparte, 92. Paris. 1925. Prix, 20 fr.

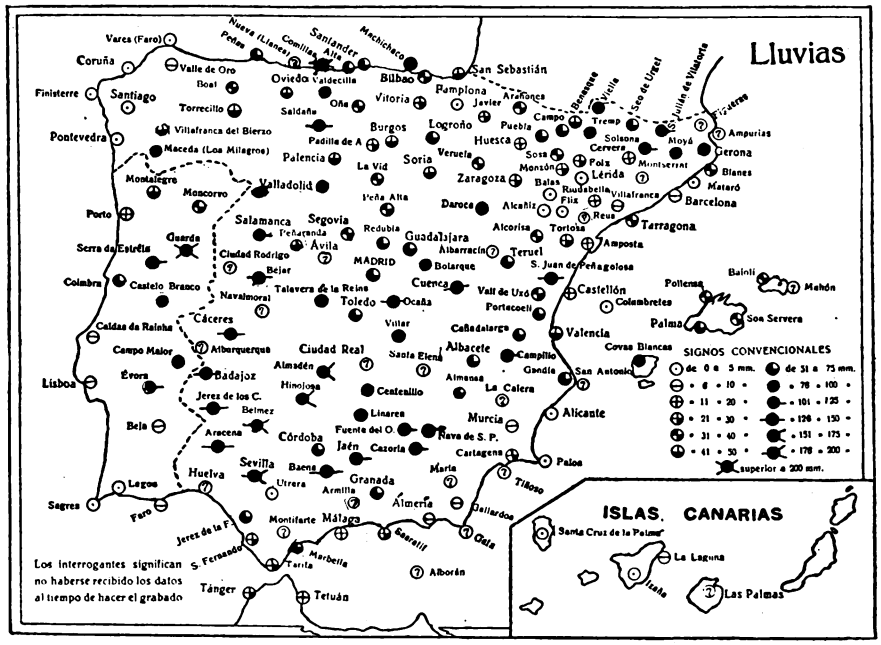
Este volumen forma parte de una biblioteca para *chauffeurs,* esencialmente práctica y a la altura de gente que sepa leer y tenga deseos de no guiar desastrosamente un auto. Describe ligeramente los sistemas de encendido, arranque e iluminación, fijándose principalmente en el modo de conservarlos en buen uso para que no prive aquella frase semiverdadera de los conductores de hace cuatro años: *l'éclairage électrique, ça dure un mois! Mais le démarrage, ça dure huit jours!*

Es natural: descuidos en los constructores, —que el autor apunta—y descuidos todavía mucho mayores en los que llevan los autos—hijos generalmente de su ignorancia en lo que no sea su motor de explosión.

SUMARIO. Torres Quevedo, doctor «honoris causa» de la Universidad de Coimbra.—Campo sericícola de experimentación en Toledo.—Real Acad. de C. y A. de Barcelona.—Escuela de pesca en Coruña.—El autogiro La Cierva en Londres.—Botadura del «Churruca» ◙ Brasil. Locomotoras Krupp.—México. Pesca de un espadarte ◙ J. B. Grassi.—La Exposición de Grenoble.—Aparatos para el carboneo de los montes.—El esperanto y el Papa.—La expedición del «Discovery».—El «Bureau Veritas» en aviación.—El níquel y el cobalto en el organismo humano ◙ Sobre la edad y el sexo de algunas anguilas de Gijón, *A. Gandolfi.*—Miembros y cinturas de los vertebrados tetrápodos, *J. M.ª Ibero, S. J.* Datos sísmicos de España: 2.º trim. de 1925 ◙ Bibliografía ◙ Temp. extr. y lluvias de junio

Digitized by Google

Temper. extr. a la sombra y lluvia de junio de 1925, en España y Portugal



Localidad	Máx.	mín.	lluvia
Albacete	30°	10°	68mm
Alborán (II)	21	12	40
Alcañiz	35	10	2
Alcorisa	32	10	38
Alicante	30	14	0
Almadén	31	10	161
Almería	34	14	9
Alta (Santander)	27	10	68
Amposta	35	14	15
Ampurias	—	—	—
Aracena	28	8	141
Arañones	25	5	40
Armilla	—	—	—
Avila	—	—	—
Badajoz	32	13	135
Baena	31	9	150
Bajolí (Cabo)	29	15	32
Balas	35	12	3
Barcelona	31	15	7
Béjar	27	9	150
Bélmez	30	8	182
Benasque	28	3	44
Bilbao	22	16	39
Blanes	29	13	33
Bolarque	29	11	93
Burgos	29	6	47
Cáceres	33	10	132
Calera (La) (II)	31	12	1
Campillo (C. del)	26	8	116
Cañadalarga	29	9	67
Cartagena	32	12	21
Castellón	29	15	12
Cazorla	32	9	114
Centenillo	29	8	84
Cervera	29	10	14
Ciudad Real	—	—	—
Ciudad Rodr.	—	—	—
Columbretes	29	16	0
Comillas	25	3	286
Córdoba	32	12	74
Coruña	26	11	0
Covas Blancas	35	10	94
Cuenca	28	8	142
Daroca	33	7	82
Figueras	—	—	—
Finisterre	32	14	0
Flix	34	10	2
Foix (Coll de)	33	10	28
Fuente del Oso	25	5	122
Gata (II)	29	15	10
Gerona	33	12	87
Granada	30	11	73
Guadalajara	29	9	58
Hinojosa	30	11	175
Huelva	—	—	—
Huesca	33	10	20
Izaña (Orotava)	21	4	0
Jaén	32	10	122
Javier	33	8	24
Jerez de la F.	31	10	51
Jerez de los C.	31	11	147
La Laguna	24	11	9
La Vid	30	4	38
Lérida	36	8	2
Linares	30	10	92
Logroño	31	9	54
Madrid	29	10	72
Mahón	—	—	—
Málaga	31	13	12
María	27	5	31
Mataró (I)	30	16	26
Montifarte	—	—	—
Monzón	32	10	22
Moyá	29	10	80
Murcia	34	11	9
Nava de S. P.	22	3	114
Nueva (Llan.)	—	—	—
Ocaña	34	9	130
Oña	30	6	31
Oviedo	27	8	42
Palencia	30	7	41
Palma	33	12	52
Palmas (Las)	—	—	—
Palos	29	12	0
Pamplona	32	8	5
Peña Alta	22	16	35
Peñaranda B.	25	7	42
Peñas (Cabo)	27	9	71
Pontevedra	33	9	2
Portacœli	30	10	67
Puebla de Castro	33	9	58
Redubia (I)	28	5	58
Riudabella	31	11	15
Sacratif	31°	14°	28mm
Salamanca	29	7	117
Saldaña	30	4	131
S. Antonio	—	—	—
S. Fernando	28	12	24
S. Juan de P.	27	2	135
S. Julián de V.	31	9	116
S. Sebastián	25	10	46
Santa Elena (II)	32	10	84
Santander (I)	28	10	69
Santiago	34	8	0
Segovia	30	7	40
Seo de Urgel	32	11	64
Sevilla	32	12	180
Solsona	32	9	108
Son Servera	32	14	35
Soria	29	6	48
Sosa	34	11	40
Talavera (I)	35	11	80
Tánger	26	11	22
Tarifa	23	14	29
Tarragona	28	13	38
Teruel	28	12	56
Tetuán	27	11	18
Tiñoso (Cabo)	—	—	—
Toledo	31	11	68
Torrecillo	26	10	41
Tortosa	32	14	23
Tremp	35	10	97
Utrera (I)	35	7?	4
Valencia	29	14	45
Valladolid	30	7	76
Vares (Faro)	16	7	0
Veruela	38	7	33
Viella	29	3	81
Villafranca del B.	32	10	43
Vitoria	30	5	23
Zaragoza	33	12	21
Beja	30	11	7
Caldas da R.	31	12	8
Campo Maior	33	12	91
Cast. Branco	26	16	58
Coimbra	35	12	57
Evora	29	11	120
Faro	34	12	10
Guarda	24	8	204
Lagos	31	9	2
Lisboa	31	13	8
Moncorvo	30	13	39
Montalegre	28	6	46
Porto	32	11	15
Sagres	27	10	0
S. da Estrêla	22	6	123

Día	Temp. máxima superior	Temp. mínima inferior	Lluvia máxima en milímetros
1	34° Lérida	4° Izaña	15 Béjar
2	36 Lérida	3 Comillas	61 Comillas
3	31 Solsona	3 Comillas	75 Bélmez
4	32 Puebla de C. (1)	4 Comillas (2)	54 Aracena
5	32 Solsona	3 Nava de San P.	40 Portacœli
6	34 Lérida	3 San Juan de P.	43 San Juan de P.
7	36 Lérida	4 San Juan de P.	50 Flix
8	31 Lérida	2 San Juan de P.	37 Cáceres
9	32 Lérida (3)	3 San Juan de P.	40 Alborán
10	33 Pontevedra (3, 4)	4 San Juan de P.	30 Béjar
11	34 Lérida (3)	4 San Juan de P.	18 Béjar (5)
12	35 Tremp (3)	4 San Juan de P.	15 Cartagena
13	35 Alcañiz (6)	5 San Juan de P.	26 Viella
14	34 Murcia (7, 8)	6 San Juan de P.	52 Almadén
15	34 Covas Blanc. (6)	6 San Juan de P.	36 Moyá (16)
16	35 Amposta (3)	7 Izaña (2, 9, 10)	76 Sevilla
17	35 Utrera (3)	7 Izaña (9, 10)	31 Jerez de los C.
18	34 Amposta (3, 4)	6 Izaña	46 Hinojosa del D.
19	35 Lérida	7 Nava de San P.	51 Baena
20	35 Covas Blancas	7 San Juan de P.	24 San Julián de V.
21	35 Covas Blanc. (4)	6 Comillas	51 San Juan de P.
22	34 Murcia (4)	7 Viella (11)	15 San Juan de P.
23	34 Amposta (3, 8)	7 Benasq. (2, 10, 11)	19 Gerona
24	32 Alcañiz	5 Arañones	94 Covas Blancas
25	33 Covas Blancas	5 La Vid (11, 12, 13)	52 Palma
26	33 Daroca (8)	3 Viella	23 Mataró
27	33 Murcia (8, 14)	4 Benasque	12 Blanes
28	33 Talavera (14)	5 La Vid (13)	7 Gerona
29	35 Utrera	3 Benasque (15)	3 Barcelona
30	34 Utrera (4)	5 Comillas	8 Campo

(1) Solsona (2) Nava de S. Pedro (3) Balas (4) Lérida (5) Salamanca (6) Talavera (7) Sosa (8) Covas Blancas (9) S. Juan de Peñagolosa (10) Comillas (11) Los Arañones (12) Redubia (13) Saldaña (14) Amposta (15) Viella (16) Santa Elena.

(I) Faltan los datos de algún día.

(II) El dato de la lluvia no pudo ser incluído en el MAPA.

NOTA. Desde este mes contamos con dos nuevas estaciones: **Bilbao** *(Punta-Galea)* y **Salou:** ¡lástima que el dato de la lluvia de esta última estación (0 mm.) no pudo ser incluído en el mapa! Por retraso, no pudieron figurar en la información de **ABRIL** los datos de **La Laguna** (Máx. 25°, mín. 6.°, lluvia, 8 mm.); ni en la de **MAYO** los de **Alborán** (20°, 9°, carecía de pluviómetro), **Badajoz** (33°, 7°, 35 mm.), **La Laguna** (24°, 8°, 7 mm.), **Palma** (26°, 8°, 24 mm.), **Pamplona** (26°, 2°, 35 mm.) y **Salou** (0 mm.).

Digitized by Google

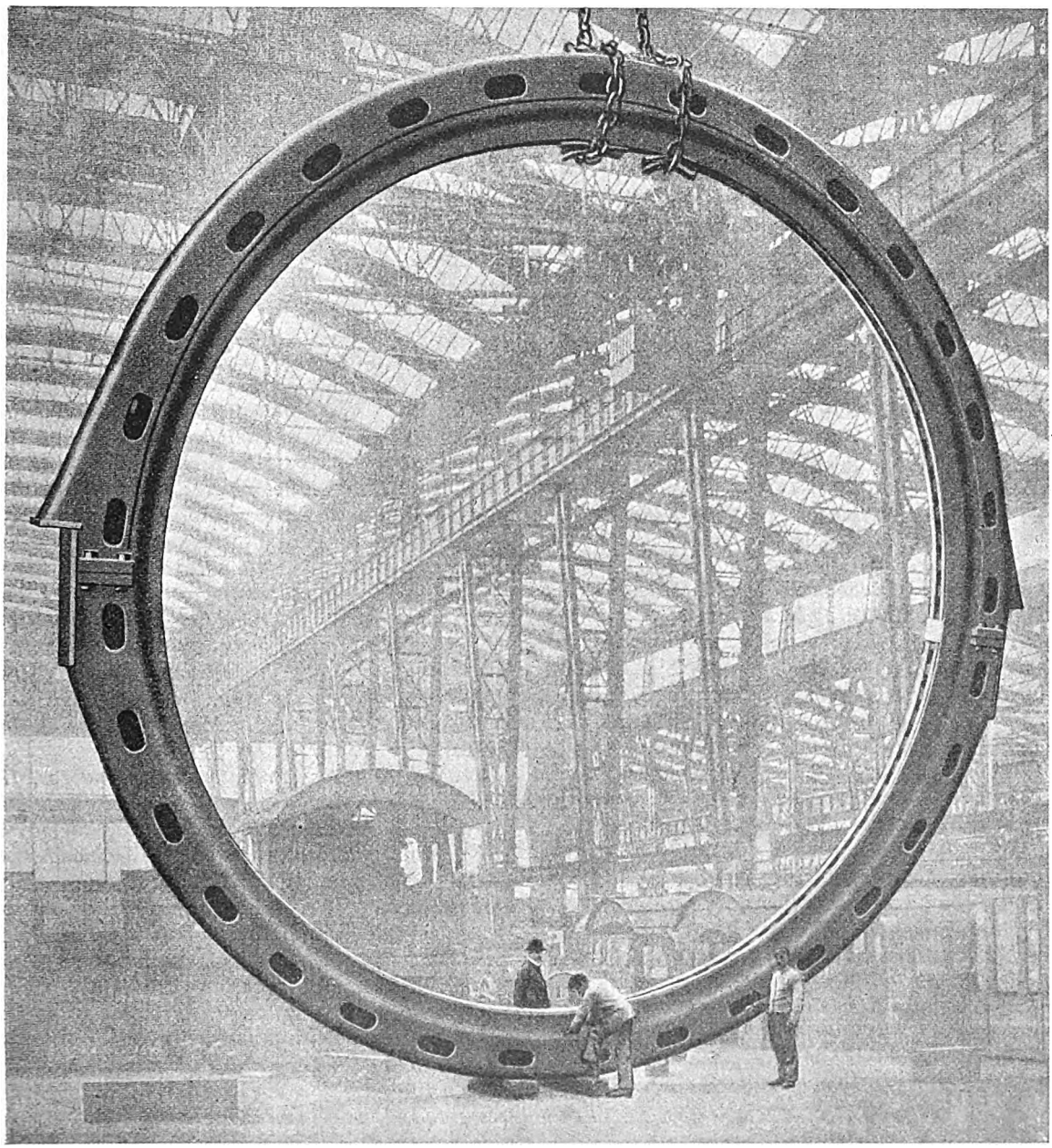
IBERICA

EL PROGRESO DE LAS CIENCIAS Y DE SUS APLICACIONES

REVISTA SEMANAL

DIRECCION Y ADMINISTRACION: APARTADO 9 • TORTOSA

AÑO XII. TOMO 2.° | 15 AGOSTO 1925 | VOL. XXIV. N.° 591



ARMAZÓN DE FUNDICIÓN DE UN ESTATOR GIGANTE

Ha sido fundido por los *Rheinischen Stahlwerken Duisburg-Meiderich* y torneado en los talleres de Krupp, en Essen. El diámetro exterior es de 11 m., el interior de 9'5 m., el ancho de 1 m. y pesa 38 toneladas

Digitized by Google

Nuestro traslado a Barcelona

La revista «Información», de Bilbao, al recibir el número extraordinario de IBÉRICA *publicado el año 1920, escribió: «Felicitamos efusivamente al benemérito puñado de hombres de estudio, que modestamente, en el apartado rincón de las bocas del Ebro, realizan labor tan fecunda en pro de la cultura nacional, con la publicación de* IBÉRICA.»

A estas palabras nuestro malogrado director el P. José Albiñana, S. J. (q. e. p. d.), añadió por escrito el siguiente comentario: «Ciertamente es cosa que pone admiración a muchos, la labor que realiza un puñado de hombres espléndidamente aislados, científica y materialmente, de los más valiosos elementos que pudieran ayudarles en su arduo trabajo. Las palabras amistosas que nos dirigen «Información», y en el mismo sentido otras revistas y personas eminentes, serán una alabanza, mientras no podamos situarnos en un ambiente más propicio; pero se convertirán en acusación, el día en que, siendo posible trasladar la Redacción de IBÉRICA *a su propio ambiente, no se haga. Porque el trabajar en circunstancias desfavorables exige un supremo y continuado esfuerzo, difícil de sostener por mucho tiempo, y la prudencia aconseja que las personas y las obras, si es factible, se coloquen donde puedan dar el máximo rendimiento.»*

Como se ve, ya en tiempo de nuestro llorado ex-director P. José Albiñana, los que en IBÉRICA *trabajábamos, deseábamos el traslado de la Redacción a una capital de ambiente científico más propicio para la publicación de una Revista científica semanal de la índole de* IBÉRICA. *El P. Albiñana murió sin haber podido concretar ninguno de los distintos proyectos que acariciábamos como realizables. Hoy, después de muy pensada y larga preparación, nuestro traslado a Barcelona es, gracias a Dios, un hecho. En Barcelona, pues, nos tendrán a sus órdenes nuestros colaboradores, suscriptores, anunciantes y amigos todos, y a Barcelona han de dirigirnos su correspondencia, consignada a la calle del Palau, n.° 3, Apartado de Correos n.° 143.*

Los que han ido enterándose de este nuestro traslado, aplauden unánime y sinceramente nuestra determinación. «Realmente—nos escribe un colaborador—dada la importancia de la publicación, en Tortosa faltarían medios para que la Redacción se desenvolviera ampliamente, y es prodigioso que en Tortosa hayan podido Vds. publicar la Revista IBÉRICA *en la forma primorosa que ve la luz pública.»*

Pero este traslado, para los que sin desmayar por las dificultades que se presentaban lo hemos procurado con todas nuestras energías—movidos por la evidencia deslumbradora con que veíamos que preparábamos así, más seguro porvenir a nuestra Revista—tiene su lado desagradable y triste. Como todas las despedidas, también la nuestra tiene su dejo amargo. Hemos de abandonar a la que IBÉRICA *mirará siempre como casa paterna y solariega, donde fundada por el P. Ricardo Cirera, S. J., comenzó su existencia y pasó sus primeros años; hemos de abandonar el Observatorio del Ebro, al que* IBÉRICA, *aunque hace ya tiempo que vivía vida propia y autónoma, respetó siempre como a su hermano mayor; hemos de abandonar estos tranquilos y amenos valles que riega el Ebro, donde se han deslizado, para casi todos los que llevamos el peso de la Revista, los más fecundos años de nuestra corta vida; hemos de dejar elementos valiosos para la Redacción, que han colaborado desde el primer número en todos los casi 600 que forman los 24 volúmenes de nuestra colección; hemos de separarnos de amigos muy queridos, que para nosotros lo son todos los que pueblan ambas ciudades de Tortosa y Roquetas; hemos de privarnos de la abnegada cooperación de los impresores, que con su inteligente trabajo han contribuído a que la Revista se presentase como salida de afamados talleres de nuestras grandes capitales; hemos de dejar a tantos servidores fieles que con su labor oscura, pero necesaria, contribuyeron a que ni una semana, en doce años, dejase de aparecer y repartirse por toda España y gran parte de América nuestra publicación: y todos estos recuerdos hacen latir de gratitud nuestros corazones, y en la hora presente nublan la satisfacción que naturalmente experimentamos al ver que se cumplen, para bien de la Revista, nuestros más vivos y ardientes deseos.*

Adiós, hermanos en religión, colaboradores, fieles servidores y amigos queridos, que os quedáis en Tortosa y Roquetas. Así como nuestra Revista ha hecho oir los nombres de vuestras ciudades en todas partes, hasta en los más apartados rincones del mundo civilizado, así los repetiremos nosotros con gratitud, como nombres suaves a nuestros oídos, que nos evocarán siempre gratísimos recuerdos.

Imperiosa necesidad nos arranca de vuestro lado yendo en busca de ambiente más propicio y medios más eficaces para cumplir nuestra misión, pero muy pronto volveremos a vuestros valles en busca de restaurador descanso en la tranquila soledad en que se asienta el Observatorio del Ebro, y que vosotros haréis más grato con vuestra hospitalidad.

La Dirección.

15 de agosto de 1925.

Digitized by Google

Crónica hispanoamericana

España

Excmo. señor don Luis Cubillo y Muro.—Muy lejos estábamos de pensar que tan presto habríamos de tributar a don Luis Cubillo este homenaje necrológico, cuando al reseñar los trabajos de las distintas secciones de la Asamblea de la Unión internacional de Geodesia y Geofísica, celebrada en Madrid en octubre del año pasado, necesariamente hacíamos descollar la personalidad del director del Instituto geográfico y estadístico y presidente de los comités españoles de Astronomía y Geodesia y Geofísica, verdadera alma de aquella magna asamblea; lo mismo que cuando, poco después de clausurado aquel congreso, dábamos cuenta de que, en atención a los relevantes servicios prestados a la cultura nacional, se le concedía la gran cruz de la orden civil de Alfonso XII.

Una grave enfermedad hacía ya varios meses que le tenía postrado en el lecho del dolor, y por fin acabó con su provechosa existencia el día 10 del pasado julio, cuando sólo contaba 61 años y se esperaban de él brillantes gestiones al frente del Instituto geográfico y estadístico.

† Excmo. Sr. D. Luis Cubillo y Muro (1864-1925)

Don Luis Cubillo y Muro nació en Madrid el 15 de agosto de 1864. Estudió el bachillerato en el Instituto de San Isidro, y una vez lo hubo terminado con nota de sobresaliente en 1879, se decidió por los estudios de Ingeniería minera, que coronó en 1889 con la calificación de muy bueno y con el número uno de su promoción, que había obtenido durante toda su carrera.

Muy pronto fué nombrado ingeniero segundo del Cuerpo de minas, y en 1890 pasó a prestar, con su sólida formación científica, muy valiosos servicios en la Escuela especial del ramo, en la que fué secretario y profesor de Cálculo y Mecánica racional.

En el año 1896 ingresó como geodesta tercero en el Instituto geográfico y estadístico, y desempeñó la jefatura de la primera brigada geodésica de segundo orden primero, y luego la de la astronómico-geodésica, a las órdenes del ingeniero de minas y geodesta, don Antonio Esteban Gómez.

En 1904, y en unión de don José Galbis, actual subdirector general del Instituto geográfico, fué en comisión a París, Berlín y Viena para señalar nuevos trazos en la regla dimetálica que posee el Instituto geográfico, y estudiar en las dos últimas capitales los nuevos métodos de fotograbado.

Aquel mismo año se le comisionó, con el ingeniero don Aurelio Capilla, para estudiar el plan de formación de un mapa magnético de España, misión que realizó redactando luminosa memoria que sirvió de base a los trabajos que poco después se comenzaron en el Instituto y que se continúan en la actualidad. En relación con este mismo orden de estudios tuvo a su cargo las observaciones magnéticas que se realizaron en Burgos durante el eclipse de Sol del 30 de agosto de 1905.

En 1907, el entonces director general, Ilmo. señor don Francisco Martín Sánchez, le requirió para que reorganizase los antiguos talleres de grabado en piedra y litografía. Abandonando servicios de mayor lucimiento científico, aceptó el encargo de su jefe, y para ampliar los vastos conocimientos que ya poseía de las artes de reproducción fotomecánica, vistió la blusa del obrero y trabajó en los principales talleres de Madrid, concibiendo desde el primer momento el proyecto de aplicar a los delicados trabajos cartográficos de grandes dimensiones los modernos procedimientos de reproducción, empeño en que fué discutido por los industriales de la Corte, algunos de los cuales le tacharon de iluso, afirmando que fracasaría en su intento. Pero Cubillo no era el industrial salido del primitivo aprendiz: era un hombre que poseía una carrera científica, y su fracaso hubiera sido de mayor resonancia que en otro cualquiera.

Y en este momento comenzó una serie de luchas en las que iba comprometida su reputación, y con míseros auxilios en los presupuestos oficiales, empezó su labor transformadora, pagando de su bolsillo particular viajes al extranjero para diversos operarios que, practicando en los talleres cartográficos de Viena, Berna, París, Londres, etc., trajeron a nuestro Instituto procedimientos en él desconocidos.

Un solo ejemplo dará idea del entusiasmo de

Digitized by Google

Cubillo por los talleres que su tesón logró crear. Corrían los años de la gran guerra; el desarrollo que los talleres habían adquirido hacía necesaria la instalación de un objetivo fotográfico que permitiese la obtención de placas de mayores dimensiones que las hasta entonces obtenidas. Consultada la casa Zeiss, se comprometió a fabricar el objetivo deseado; un Planar, con el correspondiente prisma, de 1'70 metros de distancia focal, que cubriese 2 m., objetivo que excedía al mayor registrado en el catálogo de Zeiss. Terminada la fabricación en plena guerra, la casa Zeiss no podía remitir el objetivo, por ser considerado como contrabando de guerra, y se convino su entrega en la embajada española en Berlín, previo depósito de su importe, 13000 pesetas, en la sucursal del Banco Alemán en Madrid; como el Estado no podía abonar dicha cantidad en tanto no se certificase la instalación y funcionamiento del objetivo y prisma, Cubillo depositó las 13000 pesetas, cantidad que estuvo en riesgo de perder a causa del peligro de extraviarse en que se vió el objetivo en su accidentado viaje a través de las fronteras, apenas firmado el armisticio.

Pero lo que perpetuará el nombre de Cubillo en los talleres, es el aparato porta-originales y porta-placas, invención patentada por él, aparato que, con gran sencillez, permite la reproducción, con matemática exactitud, de originales cartográficos de dimensiones no igualadas en otro taller alguno, y que su autor cedió desinteresadamente al Instituto, centro que debe a su malogrado director el poseer unos talleres de artes gráficas calificados de modelo en su clase por especialistas extranjeros, en cartas dirigidas a su fundador, elogios que, aun ofendiendo su exagerada modestia, fueron para Cubillo el mejor premio para la obra en que puso sus mayores entusiasmos.

Asistió como delegado del gobierno a las conferencias habidas en Londres y París en 1909 y 1913 para la formación del mapa del mundo en escala 1:1000000 con curvas de nivel de 100 en 100 m. La hoja de ensayo presentada por el Instituto geográfico fué una de las más celebradas por la perfección con que estaba ejecutada. Por su brillante actuación en este trabajo, recibió, de R. O., las gracias.

También fué delegado del Instituto geográfico en la Exposición del Congreso de Ingeniería y en las que se celebraron con motivo de los congresos de la Asociación española para el progreso de las ciencias, en Sevilla y Oporto. Ocupó la vicepresidencia del Consejo del Servicio geográfico en 1921, y en enero de 1924 fué nombrado director general del Instituto geográfico, cargo que ha ocupado hasta su fallecimiento. Además de la gran cruz de Alfonso XII, tenía la cruz blanca de segunda clase del mérito naval, era gran oficial de la Corona de Italia, comendador de la Legión de honor, vocal de la junta directiva de la Real Sociedad geográfica y de la junta central de la Liga africanista. Descanse en paz el eminente sabio que puso al servicio de su Patria las sobresalientes dotes que de Dios había recibido.—A. F. L.

Inauguración del dique flotante de Valencia.—El 29 del pasado julio se inauguró el dique flotante de Valencia (IBÉRICA, vol. XXIII, n.° 562, pág. 52). El tiempo transcurrido desde su llegada a dicho puerto se empleó en el dragado del punto donde el dique ha de quedar instalado en el puerto, que ha quedado ahora con una profundidad de unos 13 metros de agua.

El dique puede elevar un peso de más de 4000 toneladas, lo que implica una potencia de suspensión de buques capaces de cargar más de 10000 toneladas.

Los primeros buques que subieron al dique fueron las dragas *Amparo* y *España*, que fueron elevadas juntas por permitirlo así la eslora del dique de 110 m.

El puerto de Valencia ha adquirido con ello un importante elemento de trabajo para su crecimiento y prosperidad.

En España existen importantes diques secos en diversos astilleros particulares, entre ellos los valencianos. Los diques flotantes oficiales son: el de Cartagena, propiedad del Estado, y el de Barcelona, perteneciente a la Junta de obras del puerto. Pertenecientes a empresas particulares, sólo existen el de Tarragona, mucho menor, y el de la Unión Naval, en Valencia.

El de Barcelona empezó a trabajar en 1903, y en los tres primeros años de su explotación produjo importantes pérdidas. A partir de 1906 comenzó a dar un beneficio de 10000 pesetas, y así fué aumentando en progresión creciente hasta 1918, en las postrimerías de la guerra, que produjo un beneficio líquido a la Junta de obras del puerto de 672358 ptas., decreciendo después sensiblemente a causa de la crisis de los negocios navieros. En el ejercicio de 1921-22 produjo su explotación una ganancia de 285000 ptas., y posteriormente ha vuelto a aumentar de nuevo.

El dique de Barcelona, rara es la vez que no está ocupado, y muchos son los buques que aguardan turno o tienen que ir a limpiar fondos a otros diques de nuestro país o del extranjero. Así pues, además de los buques de la importante matrícula valenciana, es de esperar que el nuevo dique de la Unión Naval en Valencia encontrará abundante clientela, muy en especial entre los numerosísimos vapores extranjeros que cargan fruta en los puertos de la región.

Puertos pesqueros en Galicia.—Recientemente se ha celebrado en Vigo una importante reunión a la que han asistido los presidentes de la Junta de obras del puerto, Cámaras de comercio, pesquera y patronal, y del Círculo mercantil. En esta reunión se trató de las gestiones que se proyectan realizar mancomunadamente con otras provincias interesadas en la construcción de puertos pesqueros en Coruña y Vigo, y en el establecimiento de una comunicación rápida con Barcelona por Valladolid.

En Vigo y Coruña se han celebrado ya dos asambleas de fuerzas vivas en pro de la construcción de dichos puertos pesqueros, de los que tantos beneficios espera la región gallega.

Digitized by Google

América

Perú.—*La lana en los Andes.*—Las zonas ganaderas del Perú, son principalmente dos: la de la costa y la Sierra, o región andina, que a su vez, y según su altura, se divide en región *cisandina*, o sea la comprendida entre la costa y los picos andinos que se encuentran situados a 1500 metros sobre el nivel del mar; la *Sierra central*, formada por las mesetas que se hallan entre los 1500 y los 3500 metros; la *Puna*, también central, entre los 3500 y 4500 metros, y la *Cordillera*, de más de 4500 metros de altura, cerca de la cual, o sea a los 5000 metros sobre el nivel del mar, se entra ya en la región de las nieves perpetuas.

A pesar de la altura de estas regiones, su temperatura no es muy baja, gracias a los vientos alisios que llegan de las calientes regiones amazónicas y templan el ambiente. Las altiplanicies de la Sierra tienen un clima sano: sus condiciones agrícolas son satisfactorias y ofrecen en los amplios valles, rodeados de vertientes montañosas, lugar a propósito para que prosperen jugosas praderías, cuyos pastos dan vida a grandes rebaños de ovejas.

Todas las especies, menos las indígenas, como la llama y la alpaca, fueron introducidas en el Perú por los colonizadores españoles. La producción más importante de la rama ganadera andina, es la lana, de calidad inmejorable, gracias al proceso natural que el frío opera en el ganado; y a ella sigue la de la carne, en especial la del ganado cabrío.

La Granja Modelo, del Perú, ha realizado experiencias muy estimables con la importación de ganado de Francia e Inglaterra, y obtenido resultados verdaderamente interesantes, así como la Granja Modelo, de Chuquichambilla, situada en el departamento de Puno, a 107 kilómetros de Cuzco, donde se aclimataron también varias razas inglesas y francesas.

La significación que la industria lanera del Perú tiene para la economia nacional, se comprende por los dictámenes de los peritos en estudios zootécnicos, que afirman que el Perú podrá llegar a ser, como país productor de lana, un verdadero competidor de Australia, actualmente primer productor del mundo.

La calidad de la lana del Perú excede a toda ponderación; y descuella en las lanas de alpaca, llama y vicuña, de las que comparte el monopolio con Bolivia. La lana de vicuña es sumamente fina; y la de la alpaca tiene una especialidad inconfundible: el matiz y la irisación del mismo, que pasa del blanco al gris azulado, al rojo oscuro y al pardo oscuro.

El ganado vacuno del Perú sigue en importancia al ovino; pero el vacuno vive principalmente en la costa y en la sierra cisandina. Su desarollo puede decirse que empieza ahora, y su rendimiento no llega todavía ni a cubrir la demanda nacional. Las pieles podrían alcanzar mayor desarrollo comercial en el Perú, pero depende del consumo de la carne del ganado en el país. No todas las pieles se exportan, y parte queda en el país. Se secan al sol o se adoban.

Crónica general

Expedición científica al canal de Suez.— La misión científica conocida con el nombre de *Cambridge Expedition*, enviada por la *Royal Society* a la región del canal de Suez, regresó a Inglaterra hace pocos meses; pero los resultados completos no se conocerán hasta haberse estudiado los copiosos materiales recogidos por ella, que serán sin duda muy interesantes.

El canal de Suez es, en efecto, una región de especial interés para el naturalista, debido a la importancia de los problemas que plantea su misma existencia y de las observaciones que permite realizar, relativas a las migraciones de las especies.

Es sabido que desde la apertura del canal, varias especies han pasado desde el Mar Rojo al Mediterráneo: así, el cangrejo *Neptunus pelagicus* llegó de Suez a Port-Said en 1898, coincidiendo su migración con el ensanchamiento y ahondamiento que se practicaron en el canal; y es también muy probable que por el canal de Suez llegaran al Adriático dos crustáceos del Océano Índico, el *Thenus orientalis*, encontrado en Fiume en 1896, y el *Neptunus sanguinolentus*.

El problema de la emigración de las faunas se halla complicado por el hecho de la extrema variedad del régimen hidrográfico, como corrientes, salinidad, etc. En efecto, el canal no es, en manera alguna, una simple trinchera llena de agua de los mares que pone en comunicación, ya que el canal en su curso atraviesa algunos extensos lagos. En el de Timsah, cerca de Ismailia, el agua es en sus bordes y en las lagunas vecinas ligeramente salobre y hasta dulce, mientras que en los Lagos amargos la salinidad es mucho más intensa y constante.

También son muy variables las corrientes: mientras que desde los Lagos amargos al golfo de Suez la corriente es constante, entre el gran Lago amargo y Port-Said la corriente se dirige hacia el N durante diez meses del año, y hacia el S sólo en los meses de agosto y septiembre. Hay, por lo tanto, durante la mayor parte del año un aflujo de aguas relativamente muy saladas, hacia el norte, lo cual constituye una barrera para las formas mediterráneas, pero facilita el acceso del canal hasta unos 40 kilómetros de Port-Said, a una fauna rica, compuesta de elementos meridionales.

Habría también que atender al estudio de la biología de las formas larvarias, que desempeñan tan importante papel en la diseminación de las especies. Los antozoarios, los braquiuros, las ascidias, etc., que no se encontraban en el canal en 1882, abundan ahora en él; y al contrario, los mitilos y las fóladas, muy abundantes en otro tiempo, ya no se encuentran ahora en el canal.

Vemos, pues, cuán variadas e importantes son las cuestiones biológicas relacionadas con el canal de Suez. Se trata de una región que, después de haber sufrido una brusca modificación artificial de las condiciones de existencia de los animales acuáticos, no

Digitized by Google

ha encontrado aún un equilibrio, y quizá no podrá encontrarlo nunca si el medio físico continúa siendo tan variable como ahora. Sea como quiera, la región del canal será durante mucho tiempo un excelente terreno de investigaciones biológicas, y la expedición inglesa habrá contribuído seguramente a esclarecer algunos de los numerosos problemas planteados.

Medición directa de la velocidad de las moléculas.—Según la teoría cinética de los gases, establecida hace unos 70 años por Krönig y Clausius, las moléculas de los gases son comparables a pequeñísimas esferas perfectamente elásticas, cuyo número es extraordinariamente elevado, pues se ha calculado que a 0°C de temperatura y 76 cm. de presión, asciende por término medio a la cifra de treinta mil trillones por litro de gas. El volumen ocupado por dichas moléculas apenas llega a la milésima parte del espacio total, de suerte que reunidas todas, darían un volumen de 1 cm.^{3} y quedaría un espacio vacío de 999 cm.^{3} Además, todas y cada una de las moléculas se hallan animadas de una velocidad prodigiosa, que en el oxígeno, p. ej,, es de unos 400 m. por segundo. Si pudieran moverse con libertad, la trayectoria de cada uno de estos minúsculos proyectiles sería una recta; pero al hallarse reunidos en tan gran número, tienen lugar en cada momento millones de choques de los mismos entre sí y con las paredes del vaso, y su trayectoria es un zig-zag complicadísimo. Así se explica el que un gas, a diferencia de los sólidos y líquidos, llene instantáneamente toda la capacidad de la vasija luego que se deja entrar en ella una cierta cantidad del mismo, por pequeña que sea; como también el que ejerza sobre sus paredes una cierta presión, consecuencia de los pequeños pero repetidos impulsos a que dan lugar constantemente los choques de tan gran número de moléculas animadas de tanta velocidad. Esta velocidad crece con la temperatura, y por lo mismo crece también la presión. El frío la disminuye, y a —273°C, o sea a la temperatura del llamado *cero absoluto*, el movimiento molecular se paraliza por completo.

Si se comparan las velocidades moleculares de los diferentes gases a la misma temperatura, se encuentran valores absolutamente distintos, y aun en la misma masa de un gas la velocidad de todas las moléculas no es igual. Según cálculos de Maxwell, una pequeña parte de ellas tiene una velocidad determinada que es la llamada *velocidad media:* las restantes tienen velocidades mayores o menores, con la particularidad de que las diferencias son tanto mayores cuanto mayor es el número de las primeras. En los diferentes gases la velocidad depende de su densidad o peso específico; cuanto más pesada es la molécula menor es su velocidad y viceversa: una velocidad *doble* supone un peso atómico *cuatro* veces menor. Pero en ningún caso depende de la presión: al comprimir un gas a temperatura constante, la velocidad molecular no varía; y el aumento de presión que se origina es debido, no a la mayor violencia de los choques, sino a la mayor repetición de los mismos que forzosamente ha de tener lugar al reducir el espacio libre intermolecular.

Conocidos el volumen, la presión y el peso específico de una masa de gas, es posible, basándose en ciertas hipótesis, calcular la velocidad media de sus moléculas; y así se encuentra que a 0°C es de 240 metros por segundo en el cloro, de 360 m. en el anhídrido carbónico, de 1700 m. en el hidrógeno. El conocimiento de estos valores es desde luego muy interesante, y de extraordinaria importancia para la atomística; y de aquí que se haya intentado repetidas veces comprobarlos experimentalmente, en vez de tener que deducirlos indirectamente de hipótesis más o menos bien fundadas.

Mediante una ingeniosa disposición ideada por O. Stern (véase la fig.) se ha logrado recientemente poner de manifiesto dicha velocidad y determinar directamente su valor. Un armazón prismático A de plancha, muy ligero, lleva en el centro de sus dos caras mayores dos pivotes, alrededor de los cuales puede girar con una velocidad de 25 revoluciones por segundo, impulsado por un motor eléctrico contenido en la caja C. Las otras dos caras llevan, cada una en su parte interior, una pantalla P de color blanco. En el centro, y coincidiendo con el eje de giro, hay un hilo vertical de platino J, recubierto de una delgada capa de plata, por el cual se puede hacer pasar una corriente intensa en un momento dado. Entre las pantallas y el hilo hay a cada lado dos placas en que se han practicado finas rendijas, R', R", verticales también. Las cuatro rendijas y el hilo J se hallan en un mismo plano. El conjunto va contenido debajo de una campana, cuyo borde se aplica exactamente a una gruesa placa horizontal B, y forma con ella cierre hermético.

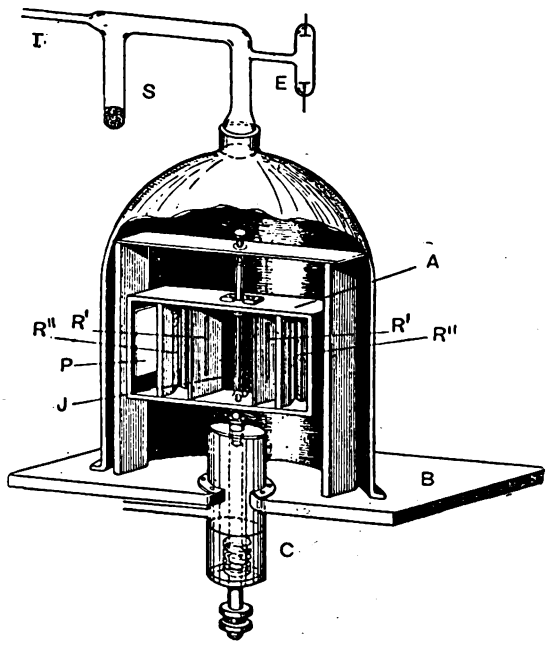
Hay que empezar por extraer el aire del interior de la campana hasta llegar a un grado de enrarecimiento comparable con el de los tubos Röntgen; para lo cual está el tubo T, provisto del desecante S, y de los pequeños eléctrodos E, que permiten conocer la perfección del vacío alcanzado. Si en estas condiciones, y estando el aparato en reposo, se eleva un instante la temperatura del hilo hasta la incandescencia, la plata se volatilizará; sus átomos (no sus moléculas) se desprenderán, como otros tantos proyectiles, en línea recta y en todas direcciones a partir del centro, y algunos de ellos irán a chocar con la pantalla P a través de la rendija, dibujando en aquélla un trazo vertical oscuro. En realidad bastaría una de las rendijas R' y R", pero con dos la definición del trazo es mayor.

Para medir la velocidad con que ha tenido lugar este proceso, basta poner en rápido movimiento el aparato y repetir el experimento. Si el traslado de los átomos de plata desde la rendija R" a la periferia fuese instantáneo, el trazo oscuro debería dibujarse, evidentemente, en el mismo sitio de antes. La

Digitized by Google

experiencia muestra, por el contrario, que en el segundo caso se forma algo atrás (0'7 mm. a 0'8 mm.) respecto del primero; lo cual prueba claramente en primer lugar que la transmisión no es instantánea. Y, conocida dicha separación entre los dos trazos, como también la distancia entre la rendija R" y la pantalla, y el número de revoluciones por minuto, es fácil calcular la velocidad con que dicha transmisión se ha verificado. Para el átomo de plata se ha encontrado un valor de unos 600 m. por segundo, que concuerda muy bien con el que da la teoría cinética, y es, por lo tanto, una buena confirmación de la verdad de la misma teoría.

Como la velocidad no es igual en todos los átomos, como se ha dicho, los átomos más lentos han de sufrir mayor desviación que los más rápidos, y de aquí que los bordes del trazo de plata no se presenten bien definidos, sino ligeramente esfumados. Otra consecuencia notable a que conduce este experimento es que los átomos de plata se encuentran aislados, sin unirse en grupos de dos para formar la molécula, como ocurre en la mayor parte de los gases. En efecto, la molécula diatómica de plata tendría doble masa: su velocidad, según lo indicado antes, debería ser $1/\sqrt{2}$ de la del átomo; y esta diferencia de velocidades entre átomos y moléculas debería dar lugar en la pantalla a dos trazos paralelos en vez del trazo único que constantemente se observa.



Aparato de Stern para la medición directa de la velocidad de las moléculas

El método de Stern ofrece la posibilidad de analizar radiaciones atómicas complejas: pues los átomos de diferente especie de que se compone una mezcla, sufrirán desviaciones mayores o menores según su peso atómico, y formarán en la pantalla, por yuxtaposición, una faja que podremos llamar *espectro molecular* o de *velocidades*. Ahora bien, se sabe desde algún tiempo a esta parte que existen elementos o cuerpos simples cuyo peso atómico difiere en varias unidades, y que no obstante tienen propiedades químicas exactamente iguales, de suerte que es imposible por este medio su separación. A estos elementos se les ha llamado *isótopos* (IBÉRICA, vol. XXII, n.° 551, pág. 280): y así se ha comprobado que el cloro ordinario, cuyo peso atómico es 35'4, es una mezcla de dos isótopos de peso atómico 35 y 37, con mayor cantidad del primero. El mercurio tiene seis isótopos conocidos, cuyos pesos atómicos varían entre 197 y 204. El método de Stern proporcionará tal vez un nuevo medio de comprobar la existencia de isótopos, en muchos otros casos, aunque con la dificultad que ha de ofrecer siempre una separación fundada en diferencias de peso atómico, a veces muy pequeñas.

El hipoclorito cálcico en la agricultura.—Uno de los productos que se ha tratado de aplicar algunas veces para combatir las plagas del campo, es el llamado en el comercio *cloruro de cal* (hipoclorito cálcico). Pero se había desistido siempre de ello, aunque sin bastante fundamento, por creer que una sustancia que cede espontáneamente un gas tan venenoso como el cloro, destruiría las plantas en vez de protegerlas. Unas experiencias llevadas al cabo recientemente por el profesor Oscar Loew han demostrado que tales prejuicios son infundados y que el cloruro de cal es un excelente desinfectante del suelo laborable.

Este producto, extendido en la tierra, se descompone completamente en unos dos meses o menos, según la permeabilidad del suelo, bajo la acción del anhídrido carbónico de la atmósfera. Se forma carbonato cálcico y quedan en libertad paulatinamente pequeñas cantidades de gas cloro, cuya acción enérgica se manifiesta pronto por la destrucción de las bacterias y parásitos animales de las plantas. Si se hace la aplicación en invierno, la acción desinfectante queda terminada en la primavera. Tiene, además, una eficacia particular contra el *cansancio* de la tierra, que es debido muchas veces al desarrollo de gérmenes nocivos, vegetales o animales, y que no es posible combatir por ninguno de los procedimientos agrícolas de acción mecánica. El señor Loew hizo uso del cloruro de cal en varias parcelas destinadas al cultivo de la cebolla, en las que, desde muchos años, se manifestaba el cansancio para esta planta; y por comparación con las parcelas no tratadas, pudo comprobar, sin género alguno de duda, la eficacia del procedimiento para devolver al suelo su natural actividad.

Esta acción beneficiosa del cloruro de cal se manifiesta no sólo en los suelos más o menos inficionados, sino también en los normales, cuya fertilidad se ve aumentada en proporciones a veces muy notables. Una experiencia hecha en un campo de coles abonado con cloruro de cal, dió con respecto a otro, abonado simplemente con caliza, un aumento en la cosecha del 30 %; en otro de remolacha, el aumento, en iguales condiciones, fué del 66 %.

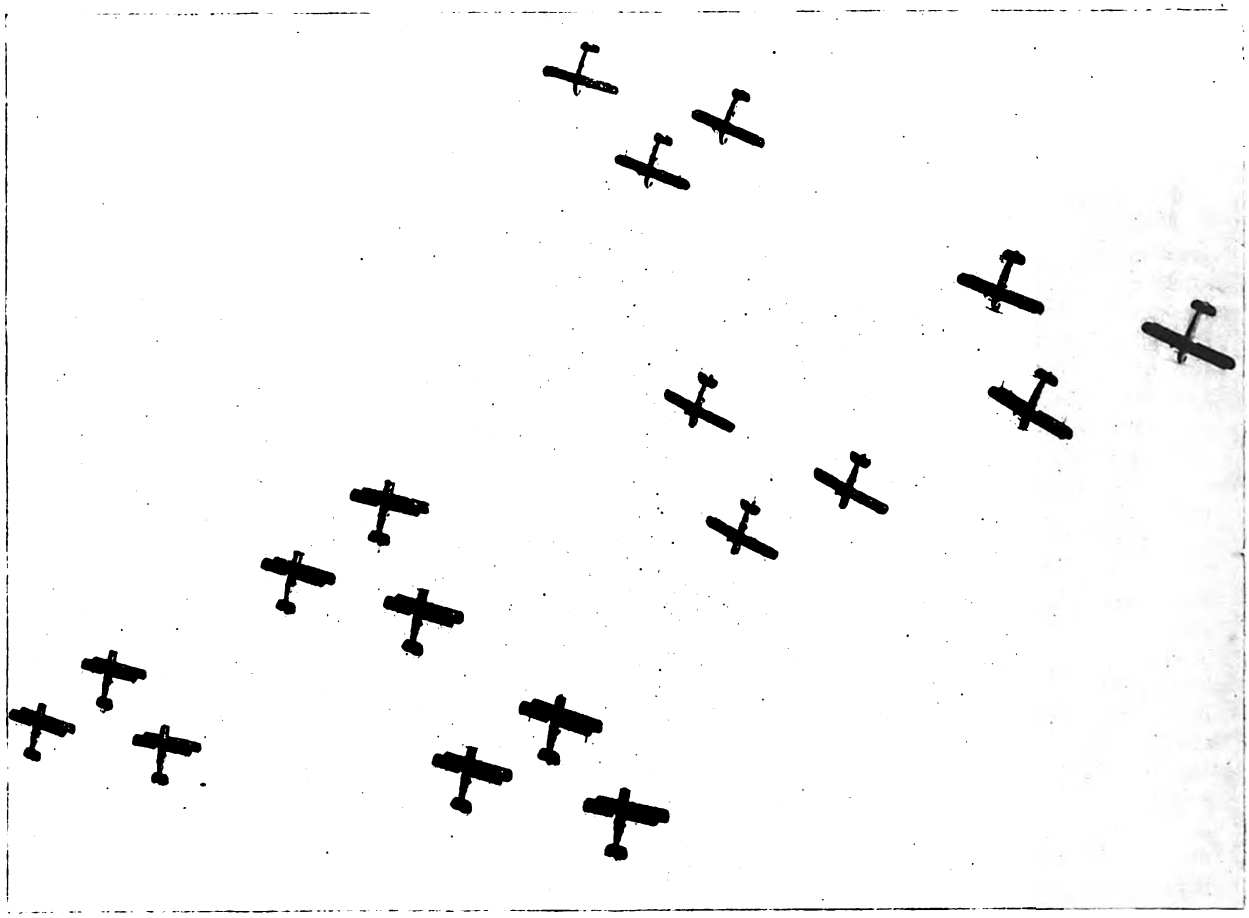
Digitized by Google

Maniobras de aviación en Inglaterra.—La Aviación militar británica ha celebrado la tradicional fiesta anual, conocida con el nombre de «Torneo de la Real Armada Aérea», en la que toma parte la real familia y el pueblo, de modo que resulta la más popular de las fiestas de Aviación que se celebran en Inglaterra.

Este año se han reunido en dichas maniobras un centenar de aviones sin que el más leve incidente haya enturbiado aquella exhibición celebrada en el aeródromo de Hendon (Middlessex). Las fotografías adjuntas nos permiten asistir a dos momentos interesantísimos de esas maniobras. En la primera se ve un cruce de dos escuadrillas en marcha, y en la segunda se adquiere alguna idea de lo que fué el desfile aéreo de las escuadrillas que tomaron parte en el torneo.

En puntos estratégicos del aeródromo se colocaron potentes *altavoces* para que el público pudiese seguir la constitución de las unidades de maniobra y las órdenes que se les transmitían.

Esta fiesta de utilísima propaganda aeronáutica podría fácilmente celebrarse también en España, por ejemplo en Cuatro Vientos o Getafe, donde nuestra aeronáutica militar puede realizar torneo tan brillante, por lo menos, como el inglés que acabamos de describir. Sería un procedimiento práctico de hacer que el pueblo español se interesase algo más por los problemas de Aviación cada día más importantes.



Cruce de dos escuadrillas en marcha en la exhibición celebrada en Hendon *(Fots. Heraldo Deportivo)*

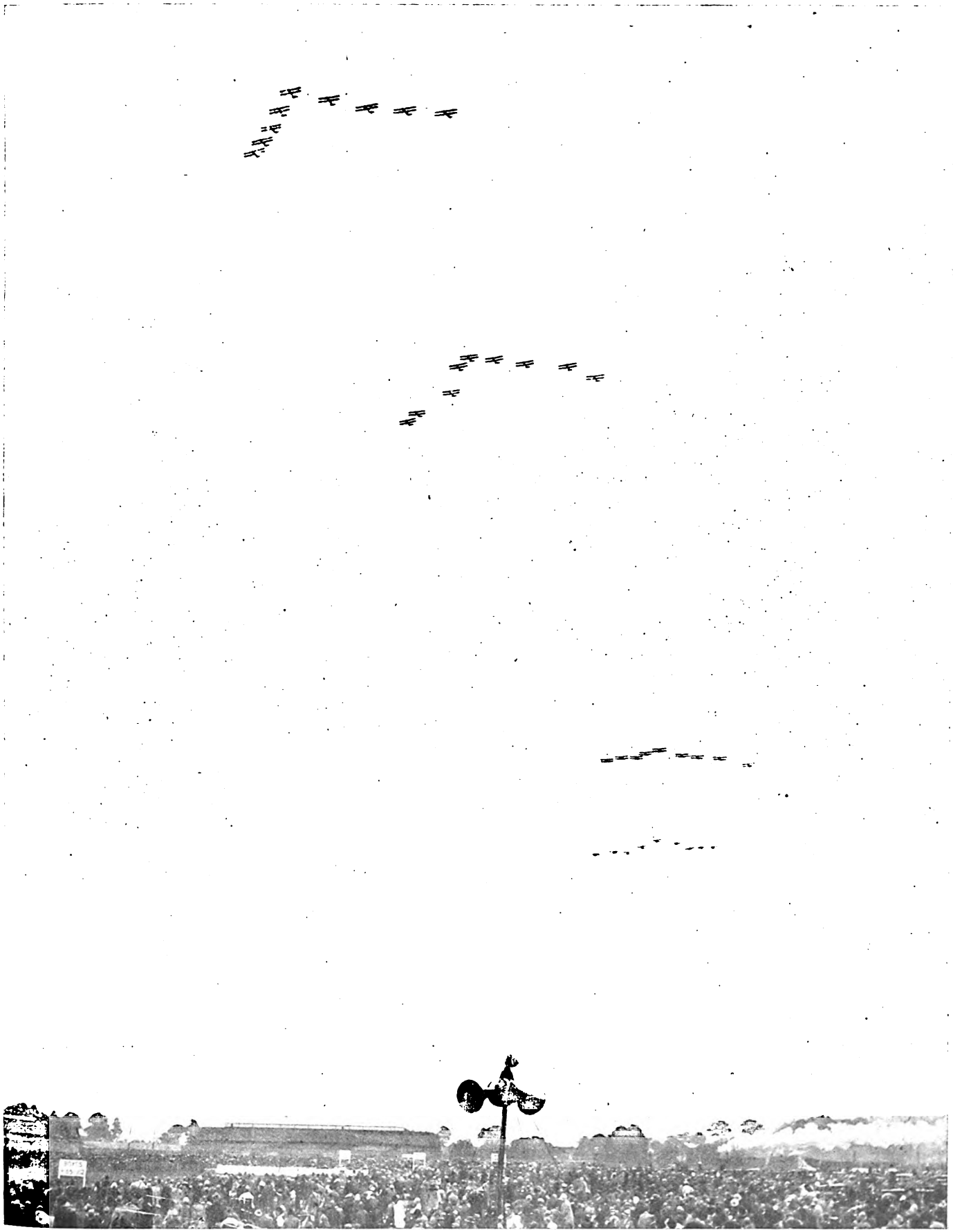
El cultivo de la remolacha en Europa.—Según datos del Instituto internacional de Agricultura, las superficies destinadas al cultivo de la remolacha azucarera en Europa en 1925 han disminuído en un 3 % con relación a lo que alcanzaron el año anterior.

Estas superficies han sido: en Alemania, 367 millares de hectáreas; en Bélgica, 71 millares; en Dinamarca, 37 millares; en Checoeslovaquia, 309 millares; en España, 73 millares; en Francia, 194 millares; en Holanda, 65 millares; en Italia, 50 millares; en Polonia, 173 millares; en Rumanía, 51 millares; en Suecia, 40 millares, y en las repúblicas soviéticas, 469 millares. Total, 1900 millares.

En 1924 los millares de hectáreas cultivados fueron 1960. En España el descenso ha sido desde 179 millares en 1924, a 73 en 1925.

Esta considerable disminución, así como las registradas en Italia y otros países, han sido compensadas por el aumento de la extensión de cultivo en Alemania, Francia, Polonia y repúblicas soviéticas.

Digitized by Google



Desfile aéreo de todas las escuadrillas que tomaron parte en el «Torneo de la Real Armada Aérea» de Inglaterra

Digitized by Google

UN ALTIPARLANTE TELEFÓNICO DE AFICIONADO

La recepción de las emisiones radiotelefónicas en los auriculares, o casco telefónico, es sin duda alguna la que ofrece mejores cualidades de claridad y perfección en general. La voz y la música llegan al oído del radio-escucha casi sin distorsión, con mayor pureza aún que la que suele dar la telefonía alámbrica, aunque se trate de líneas de corta longitud. Cuando las condiciones atmosféricas son favorables, es más clara y potente la audición de Londres, Roma o Stuttgart, por radio, en Barcelona por ej., que la de Madrid por los alambres telefónicos. Pero de la recepción con los auriculares sólo puede participar un corto número de radio-oyentes, por ser limitado el número de cascos telefónicos que pueden embornarse: esto, aparte del pintoresco espectáculo que ofrece ver a ocho o diez personas con los cabezas como atadas al aparato receptor. La pureza de la audición suele, pues, sacrificarse a su volumen: proceso en todo análogo al del fonógrafo, que en sus principios sólo podía ser utilizado individualmente, y hoy va inseparablemente unido a su difusor o bocina, para que la audición pueda ser en común.

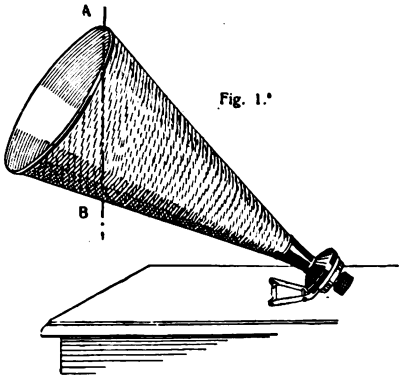


Fig. 1.ª

Para la recepción en alta voz de las emisiones radiotelefónicas se utilizan dos clases de aparatos: los *difusores* y los *reforzadores*. Los primeros, en que únicamente nos ocupamos aquí, se reducen a simples bocinas o pabellones acústicos que se adaptan a los receptores telefónicos. El más sencillo de estos difusores está constituído por un pabellón de trompeta, que se ajusta a la membrana vibrante del receptor telefónico. Éste sería el alta-voz o altiparlante ideal, si no alterara considerablemente los sonidos, como sucede la mayor parte de las veces. Todo pabellón de metal delgado, como por ej. la trompa de un gramófono, ofrece, en efecto, el inconveniente de sumar sus vibraciones propias a las vibraciones telefónicas, resultando de esto la producción de interferencias muy desagradables. La forma puede ser diversa: una de ellas muy sencilla, representada en la fig. 1.ª, consta de un pabellón cónico, de base recta, o truncada según una dirección A B. Puede estar hecho de una lámina de aluminio fundido, o por una hoja de cartón grueso, sobre la cual se han arrollado tiras empapadas con yeso amasado, y barnizado el conjunto con goma laca, etc. Mejor resultado se obtiene todavía utilizando un cartón especialmente preparado, o la fibra, madera, etc., y ensayando además diferentes formas. Es conveniente, sobre todo, que el imán del receptor telefónico sea lo más potente posible, y que la membrana vibrante sea de gran diámetro. Es igualmente necesario que pueda graduarse la distancia de la membrana a los núcleos del receptor telefónico: y esto se logra haciendo mover por medio de un tornillo R (fig. 2.ª) el electroimán del receptor T para acercarlo o alejarlo de la membrana, que es lo más ordinario; o bien, como en los altiparlantes Telefunken, acercando la montura S de la membrana vibrante al electroimán, por medio de la rosca de que aquélla va provista.

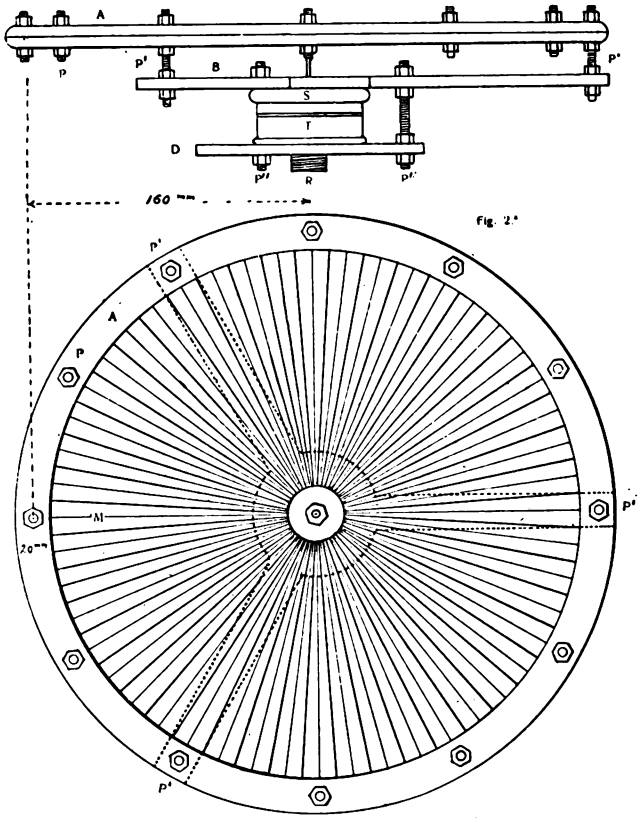


Fig. 2.ª

Uno de los altiparlantes más en uso hoy día es el difusor de papel acanalado, del tipo Lumière; pues los sonidos que emite son de mayor pureza que los producidos por los difusores de pabellón. Su construcción está perfectamente al alcance del aficionado, como vamos a ver; y como los materiales de que consta no son metálicos, ni tienen período propio de

Digitized by Google

vibración, no se producirán sonidos parásitos que interfieran con los telefónicos. Estos materiales son: madera en placa, algunos tornillos pequeños, papel, y un buen receptor telefónico graduable, de los muchos que existen en el mercado: Telefunken, Brunet, Cema, etc. Se compone de tres piezas, que son: el soporte de la membrana, el porta-receptor y la membrana. En la fig. 2.ª se ha representado el conjunto de estas piezas en proyección vertical y horizontal.

El soporte A de la membrana, está constituído por dos aros iguales de madera, de 6 mm. de grueso cada uno, y unidos entre sí por medio de 12 pequeños pernos P, que pueden sustituirse también, si se prefiere, por otros tantos tornillos de hierro o de metal. El radio del círculo medio (el de la serie de tornillos) puede ser de 160 mm., como se indica en la misma figura; los radios interior y exterior tendrán en tal caso 150 mm. y 170 milímetros respectivamente.

El soporte del teléfono es una pieza de madera B, de tres brazos, indicada con líneas de puntos en la proyección horizontal de la fig. 2.ª Sus dimensiones son las indicadas en la fig. 3.ª A 160 mm. del centro hay que abrir tres agujeros, uno en cada brazo, que se corresponderán así exactamente con tres de los agujeros del anillo porta-membrana, y permitirán fijar entre sí ambas piezas por medio de tres espigas roscadas o tornillos P' (fig. 2.ª) algo más largos que los P. El grueso de esta pieza puede ser también de 6 mm. como en el porta-membrana; y tanto para el uno como para el otro, será conveniente, o necesario, hacer uso de madera *contraplacada*, o sea, de una placa hecha de dos superpuestas, con las direcciones de las fibras cruzadas, y sólidamente pegadas entre sí.

Finalmente, para construir la membrana, se tomará una faja de papel de 160 mm. de ancho y algo más de un metro de largo, sobre la cual se dibujarán en el sentido de la anchura, 126 ó 127 trazos paralelos, distantes entre sí 8 mm. Luego se doblará el papel según estos trazos, hacia una y otra cara alternativamente, y se pegarán con cola los dos bordes extremos, quedando así formada una especie de manga o cilindro, de 16 cm. de longitud, finamente acanalado o plegado en acordeón según sus generatrices. Resta sólo convertir este cilindro en un disco M (fig. 2.ª), de 32 cm. de diámetro, a manera de abanico circular, para lo cual más servirá una pequeña dosis de habilidad, que una explicación detallada. Los pliegues de la parte central han de apretarse lo más posible, de suerte que quede entre ellos solamente un agujero de unos 2 ó 3 mm., y para facilitar esta operación será bueno aprisionarlos entre dos rodajas de cartón, por cuyos centros se ha hecho pasar una varilla roscada con dos tuercas, en forma análoga a lo que se indica en la fig. 4.ª Una vez fijada la membrana por el centro, será fácil también fijarla por su perímetro entre los dos aros antes descritos. El armazón provisional del centro se cambiará por otro definitivo hecho con un tubito de papel engomado F (fig. 4.ª), a cuyos extremos se pegarán dos pequeños discos de cartón y por su interior se hará pasar una varilla roscada de unos 2 mm. que se habrá afilado en punta, graduando su longitud por medio de las tuercas E, de suerte que venga a apoyarse sin gran presión sobre la membrana vibrante del receptor T.

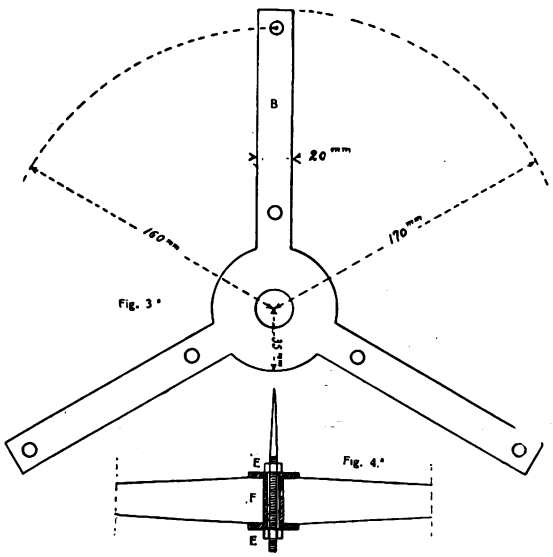


Fig. 3.ª

Fig. 4.ª

Este receptor se aprisiona asimismo fuertemente entre la pieza B y la placa D por medio de los tres tornillos P'', como se indica en la figura 2.ª

Queda el aparato en disposición de funcionar, y lo único que habrá que graduar será el contacto entre la punta y la membrana del teléfono, hasta lograr el máximum de refuerzo; lo cual puede hacerse por las tuercas E (fig. 4.ª), como hemos dicho, o también por las tuercas P' (fig. 2.ª).

Esta graduación convendrá repetirla de vez en cuando, sobre todo si la madera está expuesta a la acción de la humedad.

MANUEL MARÍN
Barcelona. Jefe de la Sec. Téc. de Teléf. de la M. de C.

N. B. Habiéndonos manifestado alguno de nuestros lectores que le ofrecía dificultad hallar la correspondencia entre los valores de las dos tablas de las páginas 105 y 206 del vol. XXII de IBÉRICA, que se refieren al número de espiras y longitud de onda propia de las bobinas de panal, necesarias para la construcción del receptor de resonancia que allí se describe, hemos creído conveniente expresar aquí con más claridad la correspondencia entre la numeración de dichas bobinas y sus características.

Bobinas N.º	Espiras	Long. de onda con un condensador de	
		0'5/1000	1/1000
0	15	204	281
0 bis	22	337	467
1	30	409	577
1 bis	45	597	824
2	60	818	1 160
2 bis	90	1 070	1 465
3	120	1 405	1 950
3 bis	150	1 620	2 200
4	250	2 410	3 340
5	500	5 500	7 500
6	1 000	10 000	14 300

Digitized by Google

EL HURACÁN DE OCTUBRE DE 1924 Y EL OBSERVATORIO DE BELÉN EN LA HABANA

En la segunda quincena de octubre del año pasado se desarrolló en las inmediaciones de la isla de Cuba un ciclón de violencia tan extraordinaria y sin precedentes, que devastó los términos de Mantua y Guane, en Pinar del Río, y produjo durante varios días indescriptible alarma en la Habana por el justificado temor de que, si el vórtice llegaba a cruzar la ciudad, ocasionaría en ella una catástrofe de gran magnitud.

La arrolladora pujanza que alcanzó este huracán, las circunstancias que en su paso concurrieron y las observaciones meteorológicas a que dió lugar, le prestaron singular interés; y por este motivo el P. M. Gutiérrez Lanza, S. J., director del Observatorio de Belén, ha reunido en un folleto recientemente publicado (1), los datos que ha podido recoger del ciclón y de sus efectos.

Pero, con ser mucho el interés científico del fenómeno, revistió todavía mayor importancia la brillante intervención que en la previsión del huracán tuvo la antigua y gloriosa institución española del Observatorio del Colegio de Belén de la Compañía de Jesús, que desde la época colonial tantas vidas e intereses ha salvado y tanto ha contribuído al progreso de la meteorología ciclónica.

El capitán de fragata don Arsenio Rojí, desde las autorizadas páginas de la «Revista General de Marina», órgano oficial de nuestra Armada, describe el huracán mencionado y encomia con entusiasmo la incansable y celosa labor del director y del personal del Observatorio de Belén, a los cuales felicita calurosamente. Dice este ilustrado marino, refiriéndose concretamente a este caso, que la intervención del Observatorio ha sido tan activa como fecunda y acertada, no limitándose a lanzar sus avisos de alarma a los navegantes en general y a darles cuenta de la marcha del meteoro, sino que, valiéndose de la comunicación inalámbrica, velaba *paternalmente* por cada buque en particular, dándole enérgicas y terminantes órdenes; unas veces, de suspender la salida o, si estaba en alta mar, de retroceder y refugiarse en un punto determinado; otras, de enmendar el rumbo, a fin de evitar el encuentro con el vórtice o con el semicírculo peligroso; o, por el contrario, autorizándole a continuar su ruta cuando lo consideraba fuera de peligro. Estas órdenes, seguras y rápidas, fundadas en la interpretación que a sencillas señales barométricas daba la dilatada experiencia y los profundos conocimientos de la meteorología antillana por parte del personal del Observatorio, tuvieron el carácter de soluciones matemáticas, y merecieron la gratitud de los marinos y de las poblaciones angustiadas. La misma extraordinaria magnitud del fenómeno prestó mayor relieve a las acertadísimas medidas de previsión.

El 13 de octubre se iniciaron las primeras señales de ciclón, reveladas por las observaciones de las estaciones de Swan y Belice (véase el adjunto croquis), que indicaban un centro de movimiento ciclónico embrionario entre ambas, y un poco más cerca de la primera. Durante los días 14 y 15 la perturbación fué ensanchando su radio, hasta envolver a Jamaica, las Bahamas y parte del golfo de México, con baja barométrica, lluvias y vientos fuertes. El centro de la perturbación, mal organizado aún, pareció moverse hacia el NE, pues el viento en Swan fué rolando del SE al S y SW, llegando al W en el atardecer del 15. De seguir esta tendencia, la amenaza se hubiera cernido principalmente sobre las provincias cubanas del centro, emporios de riqueza de la república.

Hasta aquel momento la perturbación se extendía sobre una área inmensa, pero había adquirido poca profundidad y aun no presentaba caracteres alarmantes. Mas en la mañana del 16 sobrevino un cambio radical e inesperado en la evolución del ciclón, y su situación y su marcha se modificaron totalmente. El viento saltó en Swan del W al S, un cuadrante entero, aumentó mucho en fuerza y hubo nueva baja barométrica; y en Belice, donde días anteriores rolaba el viento del NW al W retrocedió al NW, revelando que un núcleo ciclónico de concentración de fuerza se había formado durante la noche del 15 al 16, y adquirido con ello el carácter de verdadera tormenta tropical, que avanzó lentamente hacia el NNW.

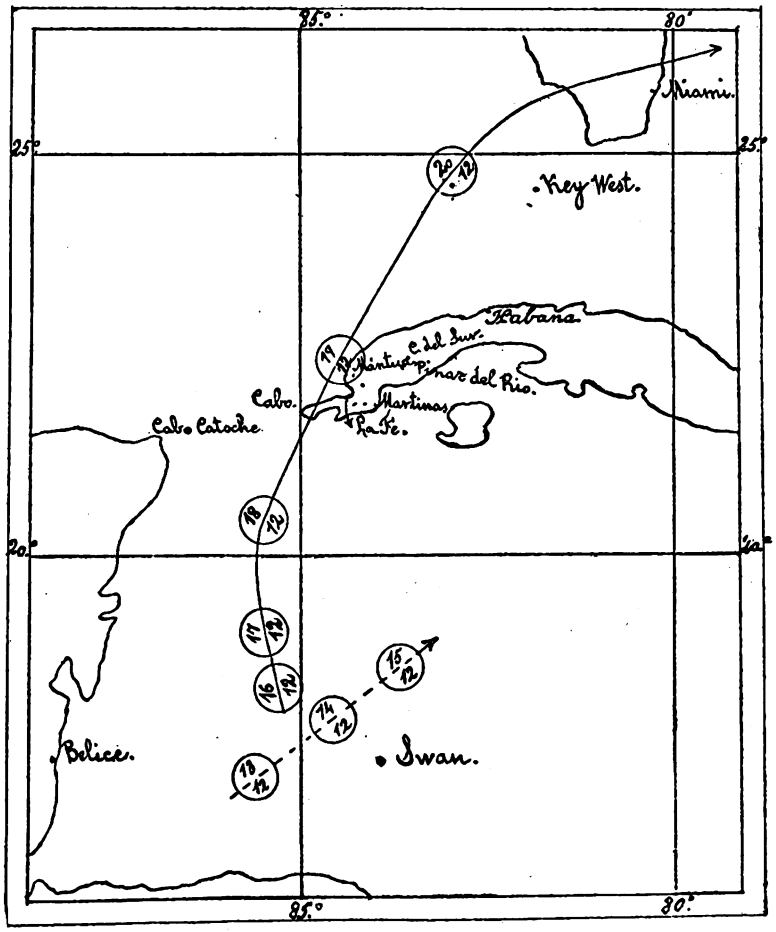
El día 17 la situación seguía indecisa, sin presentar aún caracteres alarmantes, y el Observatorio de Belén situaba el centro del temporal por los 19° latitud N y 85° 30' long. W, guiado principalmente por la convergencia muy clara de cirrostratus plumiformes. Aquel día reinó intensa alarma en la capital; pero la persistencia del viento sur en Swan dió al Observatorio la certeza de que el centro del ciclón estaba al NW o NNW de dicha estación, y alejaba el peligro inmediato para la ciudad, como así se hizo constar en el comunicado de última hora. Al día siguiente era ya favorable el pronóstico para la capital, pues así el viento como las nubes bajas, que el 17 corrían veloces del E y ENE situando el centro de la depresión al SW de la Habana, desde las primeras horas de la mañana del 18 fueron rolando al SE y SSE y aun al S, con la significación de que el vórtice se corría hacia el W y ya no alcanzaría de lleno a la ciudad. Las isobaras daban forma oblonga a la depresión, convirtiendo en elipses de gran excentricidad su forma, generalmente circular, como si al avanzar se estrechasen para atravesar el canal de Yucatán.

(1) «Huracán sin precedente. Octubre de 1924», por *M. Gutiérrez Lanza, S. J.* Observatorio de Belén. Habana. 1924.

Digitized by Google

Conforme a lo anunciado por el Observatorio, el huracán entró en la isla por las inmediaciones del Cabo o punta del Holandés, cruzó la península de Guanahacabibes saliendo al golfo por la ciénaga de los Pesqueros; barrió los poblados de La Fe y término de Mantua, alcanzando también con fuerza destructora Los Remates, Las Martinas y Guane. El resto de la provincia de Pinar del Río sufrió daños de consideración en una zona próxima a los lugares mencionados y orientada de SW a NE, quedando lo demás, así como la provincia de la Habana, fuera del radio peligroso del temible huracán.

En las proximidades del vórtice la fuerza de destrucción de los vientos y chubascos era espantosa; formaban una racha irregular y continuada, sin las intermitencias acostumbradas en todo huracán; mas, como afortunadamente el radio de máxima violencia del torbellino era corto, por su forma oblonga, los términos próximos sufrieron menos, y el vórtice que pasó por la desierta península del Cabo no pudo causar en ella daños de consideración. El meteoro conservó su fuerza de huracán deshecho en la parte recta de su trayectoria comprendida entre los círculos del 18 al 20 a mediodía, señalados en el mapa adjunto.



Trayectoria aproximada del huracán del 13-21 de octubre de 1924

Mediante las hojas barográficas de las diversas estaciones cercanas a la trayectoria del vórtice, el Observatorio de Belén ha podido trazar con gran exactitud la marcha del centro de la tormenta y la distancia aproximada de cada estación a la trayectoria. La tormenta tenía un diámetro destructor de unas 60 millas y avanzaba a una velocidad de 10 millas por hora aproximadamente.

Nada tan elocuente y decisivo como lo acontecido a los vapores *Toledo* e *Yseldyk* para evidenciar que el huracán del 19 de octubre no tiene igual en la historia de los ciclones de las Antillas. El *Toledo*, hermoso trasatlántico alemán, navegaba de Veracruz a la Habana, cuando a la altura de Cabo Catoche recibió aviso de la proximidad del huracán al canal de Yucatán. Con idea de ganar la Habana adelantándose al ciclón, desoyó el prudente consejo, y cayó de lleno entre las garras del huracán, forcejeando en vano, con proa E, para alejarse y huir del enemigo. A las 12h del día estaba próximo al vórtice, y la furia del viento y la lluvia eran indescriptibles. Refirieron los oficiales, que las rachas y los chubascos eran continuos y pavorosos; un verdadero diluvio, sin intermitencia ni cambio de intensidad durante cinco horas de angustia suprema, en que la tripulación y los pasajeros esperaban la muerte; los bandazos del buque lo inclinaban hasta 38° de la vertical. A 3h 30m de la tarde, se hizo la lectura mínima del barómetro: 687'86 mm. y todavía la baja barométrica en el centro debió ser mayor, puesto que este buque no llegó a ser cogido dentro del vórtice. No se conserva memoria de semejante baja barométrica en los ciclones antillanos. El buque entró en la Habana con gravísimas averías, y el P. M. Gutiérrez Lanza, S. J., quedó asombrado al examinar el diario de a bordo, donde el segundo oficial, Sr. Rohl, había anotado fielmente todas aquellas observaciones tan interesantes para la ciencia. La diferencia de altura barométrica en cinco horas fué, de 53'80 mm.; desde 741'66 a 687'86, o sea un promedio de más de 10 mm. por hora. Hubo hora en que la baja llegó a 18 mm. Los vientos rolaron del ENE por el E al SE, y en contraste al SSW siguiendo luego por el W al WNW.

El vapor holandés *Yseldyk* estuvo en el mismo

Digitized by Google

peligro de naufragio que el *Toledo*, a diferencia de que le agarró el mismo vórtice y le arrebató un hombre de la cubierta. El capitán recibió una herida grave, y el buque ganó la Habana con las bodegas inundadas de agua y a punto de irse a fondo. La diferencia barométrica que experimentó, pasó de 60 mm., y hubo horas en que la baja fué superior a 18 mm. El viento se mantuvo entablado al ENE durante doce horas, y después de un cuarto de hora de calma absoluta al atravesar el vórtice, saltó en violentísimo contraste al WNW con lluvia torrencial, y amainó cuatro o cinco horas después.

Las consultas al Observatorio de Belén durante aquellos días fueron constantes; ya personales, ya por cable, telégrafo o teléfono, en forma que no se recuerda nada parecido. La alarma se mantuvo intensa en todas las provincias desde Santa Clara hacia el oeste, mitigada por las informaciones precisas que transmitía el Observatorio. Después del día 15, no cesó de comunicar que no había peligro para la Habana, fundándose en las observaciones recibidas de la red de observadores que le permitían seguir la trayectoria del vórtice, aunque manteniéndose siempre alerta, por si se inclinaba el rumbo del meteoro en alguno de los momentos de incertidumbre, nacidos de la falta de datos barométricos de extensas regiones donde el ciclón devastaba las líneas telegráficas.

Las previsiones expuestas en los comunicados fueron cumpliéndose al pie de la letra, y el ciclón siguió el rumbo trazado. Diversos buques beneficiaron de estos avisos. El día 16 llegaba a la embocadura del canal de la Providencia el trasatlántico español *Antonio López*, y puesto al habla por radiotelegrafía le avisó el Observatorio que se corriera al SE para apartarse del camino probable del huracán. Hubo de aguardar dos días largos en mar libre, por no arrostrar el peligro de entrar en el sementero de bancos de arena de las Bahamas con vientos fuertes y tiempo cerrado en chubascos. Una vez hubo pasado el ciclón, se anunció al buque vía franca a la Habana, a donde llegó sin novedad, y los pasajeros y el capitán dieron testimonio público de gratitud al Observatorio. Otro hermoso trasatlántico español, el *Alfonso XIII*, estuvo a punto de ser alcanzado por el huracán en el canal de Yucatán. Ya avanzada la noche del 18, y como no hubiese a esa hora personal en el despacho de la casa consignataria, el Observatorio mandó directamente al buque español el siguiente radiograma: «Capitán Gibernau. Alfonso XIII. Octubre 10^h 30^m p. m. Huracán cerca canal Yucatán pasará mañana madrugada.—Gutiérrez Lanza».

Nuestro buque recibió el aviso, y contestó que retrocedía, refugiándose al N de Cabo Catoche. Al dar la vuelta vió pasar a poca distancia al trasatlántico alemán *Toledo*, el cual, a pesar de serle comunicado el aviso del Observatorio, siguió adelante con el resultado ya dicho, de ser azotado por las furias del ciclón, con gravísimo peligro de zozobrar. Al día siguiente, mientras los marinos y pasajeros del *Toledo* luchaban por la vida entre agonías de muerte, los del *Alfonso XIII* eran recreados por alegre música para entretener las horas de espera, hasta recibir del Observatorio el aviso de poder seguir el viaje con seguridad.

Los vapores del servicio de Cayo Hueso a la Habana detuvieron las salidas desde el 15, a pesar de que el Observatorio informó que podían salir si lo efectuaban en seguida, y el 17 todavía autorizaban saliesen para la Habana, pero no para Ferries. El 19, día más crítico de todos, salió temprano de Cayo Hueso el vapor *Governor Cobb* con 300 pasajeros a bordo, sin saberse nada en la Habana de tan temeraria e imprudente salida hasta las 8^h 30^m de la mañana. El Observatorio de Belén, que se hizo cargo de lo sumamente comprometida que iba a ser la situación de este buque, consulta con sus diversos observatorios de la isla, estudia de nuevo la situación, que cada vez se le aparece más crítica, pues el buque va a ser cogido por el vórtice, y decide sin pérdida de tiempo evitar la tragedia inminente, enviando al buque el siguiente expresivo despacho: «Capitán *Governor Cobb*. Huracán sur y cerca Pinar del Río, acercándose Habana; barómetro 29'66, bajando rápidamente; serio peligro; se aconseja retroceda a Key West». El capitán, que llevaba ya 25 millas navegadas, no se resignaba a regresar; pero al fin, ante los consejos del Observatorio, se rindió a la evidencia y volvió a refugiarse en Cayo Hueso.

Otro hecho notable fué la salida del gran trasatlántico francés *Cuba*. El 19 preguntó su capitán si podía salir hacia Veracruz, y se le dijo que de ningún modo; volvió el 20, y, a pesar del mal estado del tiempo y de la mar gruesa reinante, se le autorizó completamente para hacerlo, pues el huracán se hallaba ya alejado de su ruta. El buque salió a la vista de miles de espectadores poseídos de intensa emoción, y luchando con un mar embravecido e imponente. Y en efecto, tal como el Observatorio había previsto, el viaje se hizo sin ningún percance, y a la mañana siguiente el capitán radiografiaba un saludo al Observatorio expresándole el estado del tiempo.

Los ejemplos citados son una prueba bien elocuente del grado de exactitud a que ha llegado el Observatorio de Belén en el estudio de los ciclones antillanos y de la trascendencia de sus humanitarios servicios.

A. F. Linari, S. J.

Digitized by Google

Nota astronómica para septiembre

Sol. Ascensión recta a mediodía de tiempo civil de Gr. de los días 5, 15 y 25: $10^h\ 55^m$, $11^h\ 31^m$, $12^h\ 7^m$. Declinación: $+6°\ 55'$, $+3°\ 8'$, $-0°\ 45'$. Ecuación de tiempo: $+1^m\ 15^s$, $+4^m\ 42^s$, $+8^m\ 13^s$. En *Libra* el 23 a $13^h\ 44^m$, o sea comienzo del otoño para el hemisferio boreal, y de la PRIMAVERA para el austral.

Luna. L. Ll. en *Piscis* el 2 a $19^h\ 53^m$, C. M. en *Géminis* el 10 a $0^h\ 12^m$, L. N. en *Virgo* el 18 a $4^h\ 12^m$, C. C. en *Capricornio* el 25 a $11^h\ 51^m$. Conjunciones: el 3 con Urano a $16^h\ 55^m$, el 15 con Neptuno a $13^h\ 54^m$, el 16 con Mercurio a $16^h\ 50^m$, el 17 con Marte a $22^h\ 32^m$, el 21 con Venus a $5^h\ 44^m$ y con Saturno a $17^h\ 29^m$, el 26 con Júpiter a $7^h\ 25^m$. Perigeo el 1 a 6^h y el 29 a 5^h, apogeo el 13 a 7^h.

Mercurio. AR (asc. recta): $9^h\ 53^m$, $10^h\ 30^m$, $11^h\ 34^m$. D (decl.): $+11°\ 36'$, $+10°\ 42'$, $+4°\ 47'$. Visible como astro matutino, primero muy cerca de α del León (Régulo) y luego avanzando rápidamente hacia α de la Virgen (Espiga). Estacionario el 4 a 0^h. Nodo ascendente el 9 a 15^h. Máx. elong. W el 10 a 23^h. Perihelio el 14 a 5^h. Máx. lat. boreal heliocéntrica el 24 a 12^h.

Venus. AR: $13^h\ 4^m$, $13^h\ 48^m$, $14^h\ 34^m$. D: $-6°\ 39'$, $-11°\ 34'$, $-16°\ 5'$. Visible como astro vespertino (casi hora y media), dirigiéndose hacia α de la Balanza pasando muy cerca de α de la Virgen. Nodo descendente el 9 a 4^h. Conjunción con Saturno el 27 a 2^h.

Marte. AR: $11^h\ 6^m$, $11^h\ 30^m$, $11^h\ 54^m$. D: $+6°\ 50''$ $+4°\ 18'$, $+1°\ 42'$. Invisible. Conj. solar el 13 a 12^h.

Júpiter. AR: $18^h\ 55^m$, $18^h\ 56^m$, $18^h\ 57^m$. D: $-23°\ 10'$, $-23°\ 10'$, $-23°\ 9'$. Visible, hasta media noche, cada vez más próximo a π del Sagitario. Estac. el 9 a 7^h.

Saturno. AR: $14^h\ 33^m$, $14^h\ 37^m$, $14^h\ 40^m$. D: $-12°$ $44'$, $-13°\ 2'$, $-13°\ 22'$. Visible, al principio de la noche, cada vez más lejos de λ de la Virgen.

Urano. AR: $23^h\ 39^m$, $23^h\ 38^m$, $23^h\ 36^m$. D: $-3°\ 8'$, $-3°\ 18'$, $-3°\ 27'$. Visible, toda la noche, entre λ de los Peces y ι de la Ballena. Oposición el 16 a 22^h.

Neptuno. AR: $9^h\ 42^m$, $9^h\ 43^m$, $9^h\ 45^m$. D: $+14°\ 9'$, $+14°\ 3'$, $+13°\ 56'$. Visible, por la madrugada, cerca de ψ del León.

OCULTACIONES. El día 7 serán visibles en el centro de España 2 ocultaciones: la de μ *Ceti* (magn. 4'4), de $3^h\ 52^m$ por un punto que dista $-71°$ (izq. del observador) del vértice superior, a $5^h\ 12^m$ por $+138°$ (derecha); y la de *8B. Geminorum* (6'2), de $20^h\ 50^m$ ($-136°$) a $21^h\ 38^m$ ($+81°$). Al S las siguientes: el día 5 la de *26 Ceti* (6'0), de $5^h\ 57^m$ ($+17°$) a $6^h\ 52^m$ ($+131°$); el 7 la de μ *Ceti*, de $3^h\ 40^m$ ($-83°$) a $5^h\ 4^m$ ($+154°$); el 9 la de *63 Tauri* (5'7), de $1^h\ 26^m$ ($-80°$) a $2^h\ 15^m$ ($+11°$); el 11 la de γ^2 *Orionis* (4'7), de $0^h\ 35^m$ ($-89°$) a $1^h\ 17^m$ ($+3°$); el 12 la de ζ *Geminorum* (3'7), de $5^h\ 16^m$ ($-144°$) a $6^h\ 45^m$ ($+55°$).

BIBLIOGRAFÍA

L'état colloïdal et l'industrie, par *W. Kopaczewski.* TOME I: *Industrie des colloïdes* (Historique—État colloïdal—Colloïdes naturels et artificies). Vol. de XII-328 pag. avec 30 fig. et 4 portraits hors-texte. Librairie Polytechnique Ch. Béranger. Rue des Saints-Pères, 15. Paris. 1925. Prix, 50 fr.

Así como no puede negarse que el campo de la técnica coloidal está cual ninguno cultivado y explorado, aunque a medida que se esmeran sus abnegados obreros el horizonte se les abre en insospechadas promesas, de la misma manera hemos de confesar que la teoría está por hacer. Cuantos acometen el estudio de los coloides, llegan al trabajo con su bagaje de teorías ya constituído, bien del campo de la física, bien del de la química; y naturalmente, según los instrumentos de que vienen dotados y las teorías preformadas, así desarrollan su técnica coloidal y así quieren explicar la experiencia.

No ha de ser así: proclama el autor, ya con la rehabilitación, o mejor, colocación *in bono lumine* de los trabajos de Selmi, quien entraba en el reino de los coloides con aquel infantil candor que Bacón dice ser necesario en el experimentador deseoso de encontrar la verdad; ya, también, con la crítica firme, de lógica intachable, nacida de las entrañas mismas de los experimentos en que se fundan los unilaterales, experimentos precisados con todo rigor descriptivo por sus mismos autores. Esta primera parte (VII-XII, 1-64; porque el prólogo mismo entra en la cuenta de la cualidad que notamos) con sus dos capítulos, uno que recorre la historia de la *cosa*—que se remonta al *oro potable* alquímico—y la historia del *nombre*, y otro que estudia y analiza los perniciosos unilateralismos, resulta de una lectura amena y no menos instructiva. Jordis, Wo. Pauli, Duclaux, Loeb, Malfitano, Zsigmondy, son juzgados con desenfado para adoptar al fin una teoría de transición—así la denomina el autor—de una verdad y moderación innegables. Sencillamente: *la materia varía de una manera continua entre los que llamamos* estados. *Fijándonos especialmente en la materia dispersa, sus partículas pueden ser de muy distinto grosor, desde la solución perfecta—y allí rigen las leyes químicas—hasta la suspensión sólida—donde gobiernan las físicas.* La dispersión coloide, intermedia, participa de unas y de otras, más o menos según el extremo al que se acerca. He aquí el secreto del fracaso repetido al querer determinar diversas constantes, características de los estados extremos, en el coloide. Las divergencias de las diferentes determinaciones intentadas, entre sí y con respecto a las hipótesis formuladas, están en gran disonancia con la precisión experimental tan buscada y exigida y encontrada en otras ramas científicas.

Kopaczewski—fuerza es confesarlo—ha penetrado en el dominio de los químicos de laboratorio y no ignora el arte de las reacciones; por eso mismo, las críticas que dirige a los coloidólogos químicos, dan en lo vivo. Pero su procedencia es físico-matemática; admira a Smoluchowski, y no sin razón. No obstante, ha sabido dominarse y no llevarnos a un extremo que sería tan vicioso como el panquimismo. Una pregunta: ¿no hay nadie en España con voz y voto en esta cuestión?... A nosotros no nos satisfacen, por mucha significación que les atribuyamos—disimulada o anulada por el autor—, dos citas al pie de cuatro o cinco micrografías y ninguna bibliográfica del Dr. Rocasolano. Se queja el autor de que muchos al tratar de coloides, sólo saben citar Alemania; y quiere remediarlo y apenas lo consigue. ¡Cuánto más nos quejaríamos otros de ciertas omisiones!

Buena es la primera parte; mejor es, si cabe, la segunda: *Industrias de los coloides naturales* (67-228: I, inorgánicos; II, orgánicos), y la tercera: *Industrias de los coloides sintéticos o artificiales* (228-334: I, inorgánicos; II, orgánicos). Sin abandonar un instante su estilo a lo Bouasse, entra aquí de lleno en la materia, cuyo enunciado en el título general fué desde el primer momento señuelo que nos sugestionó poderosa y favorablemente. Porque si decíamos que la teoría está en mantillas y la técnica en su mayor edad, la industria no se ha percatado de la magnífica ayuda que en la Coloidología ha de encontrar para resolver las innumerables dificultades de pésimas consecuencias financieras con que tropieza a cada paso. Fomenten con larga mano estos estudios los capitales ocupados en negocios generalmente mirados como químicos, que la cosecha será centuplicada.

Preciosas son las páginas dedicadas por el autor sucesivamente a la sílice, materias colorantes, piedras preciosas, arcillas, sustancias proteicas, polisacáridos, caucho, celulosa, mucílagos, gomas, resinas, taninos, petróleos, betunes y as-

Digitized by Google

faltos, materias colorantes naturales y humus. En el capítulo I de la tercera parte expone los métodos de preparación de los *soles* y sus aplicaciones—de donde sacarán mucho provecho los que tratan en productos farmacéuticos, cementos y cales, pigmentos sintéticos, piedras preciosas, aceros e industrias en que interviene la catálisis—y métodos de preparar los *geles*. En el segundo recorre las industrias de la seda artificial, materias colorantes, jabones, resinas artificiales y en particular la bakelita, las materias plásticas de síntesis, explosivos, taninos artificiales, nácar y perlas. Más o menos largos los apartados, siempre producen en el lector el convencimiento de la importancia indiscutible de los coloides para resolver problemas, hoy día angustiosos para la industria. Son muchísimos de entre ellos, los que con sólo haber sido enfocados por este nuevo aspecto, han mostrado en seguida la solución. Lo recalca sin intermisión Kopaczewski y es digno del aplauso más sincero por ello.

Tecnología química de los textiles, por el doctor *Pablo Heermann*. Traducción del alemán por *Juan Mercadal*. Un vol. de 704 pág. con 212 fig. Gustavo Gili, editor. Enrique Granados, 45, Barcelona. 1925.

Tras una introducción que no peca de exagerada ni en extensión ni en ponderación de la importancia de las industrias textiles, recoge en los diez capítulos de que consta, bien acendrados datos acerca de las *fibras útiles*, vegetales, animales, químicas, de las fibras sucedáneas, y de los sucedáneos de fibras que la guerra obligó a los alemanes a buscar; del *agua*, cuya intervención casi continua y esencial es conocida de todos, aunque no todos los tintoreros tienen suficiente dominio de sus secretos: como que a veces aguas químicamente idénticas en impurezas, no dan el mismo resultado; de los *productos químicos auxiliares*, ácidos, compuestos de sodio, de potasio, etc., jabones, materias curtientes, aglutinantes, etc.; las *materias colorantes* y *pigmentos*, que es una enumeración clasificada y completísima, gloriosa como ninguna para los alemanes; del *mercerizado;* del *blanqueo;* de *tintorería*, copiosísima exposición, muy natural dentro del fin de este libro, con la lámina de colores de W. Ostwald; del *estampado;* del *aprestado;* y en el último, muy interesante, de *tintorería-quitamanchas*. Sigue un apéndice muy corto con el cálculo de mezclas, escalas termométricas, pesas y medidas, y hasta la tabla de pesos atómicos.

Los autores citados son exclusivamente alemanes, si no es alguno que otro como Miró Laporta, que suponemos será adición, muy laudable, del traductor.

Libro del segundo Congreso mundial de Avicultura. Volumen editado por la Junta mixta ejecutiva del Congreso y de la Exposición, bajo los datos, actas y documentos oficiales archivados en secretaría general. 428 pág. con numerosos fotograbados. Barcelona. 1925.

En nuestra Revista se dió cuenta del Congreso y Exposición habidos del 10 al 18 de mayo de 1924 en la ciudad de Barcelona (IBÉRICA, vol. XXI, n.º 531, pág. 354). Ahora nos llega la edición castellana del libro del congreso con todas las memorias presentadas en las cuatro secciones, además de la reseña de los preparativos y actos celebrados; siendo éstas las dos partes en que se divide el contenido. La primera con 91 páginas es para la reseña; y la segunda con las restantes para las comunicaciones, que suben a 91, breves en general, pero de intensidad doctrinal, científica y práctica.

La sección I «Experimentos e investigaciones» llévase 36 trabajos, todos de primera mano y de autorizados especialistas. Mucho hay que señalar en cada una de las cuatro subdivisiones de la sección: es decir todo; y con gusto trasladaríamos aquí los nombres de tantos hombres como, llevados de íntima y legítima persuasión, laboran incansables en fomentar el adelanto de esta industria agrícola, la más remuneradora de todas. Han conseguido ya en nuestra Patria, que el nombre de *avicultor* deje de ser una patente de soñador, para convertirse en título de admiración y elogio nunca inmerecidos por grandes que sean.

Las secciones II, III y IV, respectivamente con sus 14, 17 y 24 comunicados merecen idénticos aplausos. Y todo ello ha de ser de justa satisfacción para el alma de todo, el ilustre profesor Castelló, presidente del Comité ejecutivo.

Tabelas para a determinação de minerais, por el *Dr. A. Pereira-Forjaz*, profesor de la Universidad y del Liceu Passos Manuel de Lisboa. 2.ª edición, 84 págs. con numerosos grabados. Lisboa. 1925.

El prof. Pereira-Forjaz, a quien tuve el gusto de conocer personalmente en mi reciente viaje a Portugal, ha tenido la fineza, que agradezco, de enviarme un ejemplar del trabajo que me ocupa, cuya primera edición fué rápidamente agotada.

Las presentes *Tablas* están basadas principalmente en los caracteres externos de los minerales, por ser los más fácilmente observables, y se refieren de un modo especial a las especies que se encuentran en Portugal. Distribuye los minerales en dos grandes grupos según que el brillo sea o no metálico, subdividiendo los primeros por la coloración y los segundos por el aspecto de la raya. Dentro de estas divisiones se establecen otras por la dureza, modo de arder, etc., llegándose rápidamente al mineral que se desea clasificar. Cada uno de éstos va acompañado de una breve descripción, con indicación de localidades portuguesas donde se encuentran y representación gráfica de las formas cristalinas de la mayoría de ellos.

Muchas felicitaciones merece el autor por esta segunda edición, que, dado su rigor científico dentro de su carácter elemental, ha merecido el honor de ser adoptada oficialmente como libro de texto para las clases de 6.º y 7.º grados de los Liceos secundarios de Portugal.—RAFAEL CANDEL VILA.

Installations téléphoniques, par *J. Schils*. 5.e édition mise à jour par *C. Cornet*. Un vol de VI-382 pag. avec 243 fig. Dunod, éditeur. Rue Bonaparte, 92. Paris. 1925. Prix, 22 fr.

Es un guía práctico para telefonistas, telegrafistas y montadores electricistas, que ha tenido gran aceptación en Francia. No sin razón, porque tiene las buenas condiciones que pueden exigirse a libros escritos con tal fin. Divídese en seis partes bastante desiguales. La primera, en ocho capítulos da las nociones más indispensables sobre electricidad y magnetismo con acertada brevedad y claridad suficiente; quizás algunos le quitarían el capítulo primero de preliminares energéticos que por su contenido científico vale poco, y para el público a que se dirige es poco útil. Los tres primeros capítulos de la segunda, tratan del teléfono, micrófono y aparatos accesorios, y los tres siguientes de las instalaciones. A las centrales se dedican los 20 capítulos de la tercera parte; y los 5 de la cuarta, a los desperfectos y medidas. Poca extensión en absoluto se da—dos capítulos cada una y poco más de 40 páginas entre las dos—a la quinta parte destinada a los conmutadores múltiples, y a la sexta, que toca la telefonía automática; aunque no precisa mayor extensión tras la exposición minuciosa y llena de practicismo del cuerpo de la obra. Merece una buena acogida este libro, como esperamos la tendrá.

SUMARIO. Armazón de un estator gigante ⊠ Nuestro traslado a Barcelona ⊠ Excmo. Sr. D. Luis Cubillo y Muro, *A. F. L.*—Inauguración del dique flotante de Valencia.—Puertos pesqueros en Galicia ⊠ Perú. La lana en los Andes ⊠ Expedición científica al canal de Suez.—Medición directa de la velocidad de las moléculas.—El hipoclorito cálcico en agricultura.—Maniobras de aviación en Inglaterra.—El cultivo de la remolacha en Europa ⊠ Un altiparlante telefónico de aficionado, *M. Marín.*—El huracán de octubre de 1924 y el Observatorio de Belén en la Habana, *A. F. Linari, S. J.* ⊠ Nota astronómica para septiembre ⊠ Bibliografía

Digitized by Google

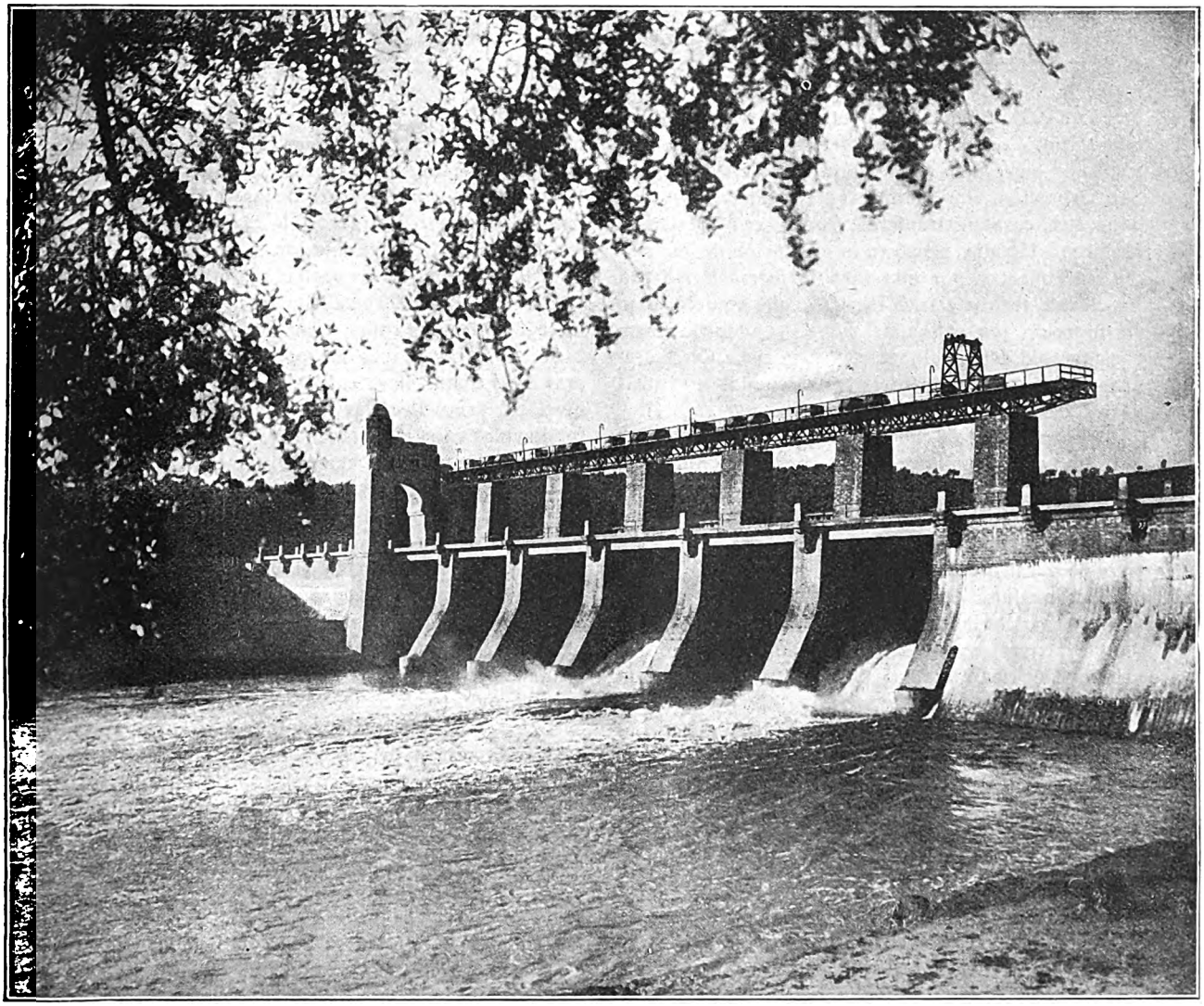
IBERICA

EL PROGRESO DE LAS CIENCIAS Y DE SUS APLICACIONES

REVISTA SEMANAL

DIRECCIÓN Y ADMINISTRACIÓN: PALAU, 3 - APARTADO 143 □ BARCELONA

AÑO XII. TOMO 2.° | 5 SEPTIEMBRE 1925 | VOL. XXIV. N.° 592



CANALIZACIÓN Y APROVECHAMIENTO DE ENERGÍA DEL GUADALQUIVIR

La gran presa situada cerca de El Carpio, para aprovechar el desnivel del Guadalquivir en una enorme vuelta en forma de herradura de 10 kilómetros de desarrollo, que se ha salvado mediante un túnel de 955 metros desde la presa a la central hidroeléctrica. La presa está formada por dos estribos y cinco pilas de fábrica, que dejan entre sí seis vanos de 12'5 metros de luz, sobre un basamento corrido de hormigón, enrasado a 5'75 metros sobre el nivel del estiaje. Estos vanos pueden cerrarse eléctricamente por sendas compuertas metálicas sistema Stoney, de 8'50 metros de altura, que pesan 45 toneladas cada una. Los tornos eléctricos se hallan instalados en un puente metálico, que corre sobre las coronaciones de las pilas y estribos *(Véase el artículo de la pág. 136)*

Digitized by Google

Crónica hispanoamericana

España

Don Juan Urrutia y Zulueta.—El día 16 de julio último falleció en Neguri, cerca de Bilbao, don Juan Urrutia, uno de los principales promotores de la industria eléctrica en España, que contribuyó con toda su energía a su espléndido desarrollo y fué de los primeros en dar impulso vigoroso a los aprovechamientos hidroeléctricos de nuestros ríos, y empezó a construir y utilizar eléctricamente los saltos de miles de caballos y las grandes líneas de transporte de energía.

Don Juan Urrutia había nacido en Amurrio el 14 de noviembre de 1866. Siguió la carrera de ingeniero de Minas, e ingresó en el Cuerpo el 1.° de febrero de 1901, aunque casi siempre estuvo de supernumerario. Concluída su carrera, se dedicó a la electricidad e ingresó en una empresa de luz eléctrica de San Sebastián. Por entonces predominaban en España las casas extranjeras, cuyas centrales eran térmicas. Urrutia pensó en la utilización de la energía hidráulica, y por ello ideó la formación de la «Sociedad Hidroeléctrica Ibérica», que empezó bajo su dirección los saltos del Ebro, y adquirió luego considerable desarrollo en sus negocios. Creó después la «Sociedad Hidroeléctrica Española» y otras varias de producción y distribución.

Las empresas en que intervenía, pertenecientes al mismo grupo financiero, han empleado en España y Portugal más de 500 millones de pesetas en obras e instalaciones, y producen 500 millones de kilowatts-hora al año, o sea la cuarta parte de la producción total de nuestro país.

Era don Juan de Urrutia director gerente de la «Hidroeléctrica Ibérica» y de la «Hidroeléctrica Española», consejero de la «Electra de Viesgo», de la «Unión Eléctrica Vizcaína», de la «Hispano Americana de Electricidad», de la «Cooperativa Electra Madrid», de la «Ibérica de Construcciones Eléctricas», de la «Madrileña de Tranvías», de la «Unión Eléctrica de Cartagena», de la «Sociedad Babcock y Wilcox» y de otras entidades.

El acierto en sus primeras empresas le valió la confianza de las casas bancarias, que le prestaron valiosa ayuda económica para la ampliación de las primeras y fundación de otras empresas hidroeléctricas. El señor Urrutia ha sido el técnico que más ha contribuído al fomento de la riqueza nacional por la utilización de la *hulla blanca*, siendo de notar que las «Hidroeléctricas Ibérica y Española» han sido en Europa las que en su esfera han efectuado el transporte de energía a mayor tensión y a mayor distancia. Es sensible que el señor Urrutia con su autoridad en estas materias no nos haya dejado otros escritos que sus folletos, por cierto muy valiosos, sobre la «Energía hidroeléctrica de España».

Descanse en paz el infatigable ingeniero que tanto trabajó por el desarrollo de la industria patria.

El nuevo mapa de España.—Acabamos de recibir la hoja n.° 7 del mapa de España en escala de 1:500000, publicada por el Instituto Geográfico y Estadístico.

Este mapa está admirablemente editado en los talleres del mismo Instituto, y no obstante el excesivo tamaño de sus hojas, los ajustes son perfectos y los colores armonizan, de modo que resulta de una gran claridad a pesar de su mucho detalle y rotulación.

Lleva en azul de dos tonos distintos, la hidrografía, con expresión de los mares, rotulación de éstos y de los golfos y ensenadas; ríos, arroyos, canales, acequias, lagunas y marismas; curvas batimétricas correspondientes a los 20, 50, 100, 200, 500, 1000 y 2000 metros, signos de mareógrafos y departamentos marítimos.

En color rojo las carreteras, caminos vecinales, cables submarinos y estaciones radiotelegráficas, ermitas, conventos, monasterios, castillos y monumentos históricos situados fuera de las poblaciones, obeliscos, observatorios, faros de primero, segundo y tercer orden y de orden inferior.

En color siena la orografía, representada por curvas de nivel de 200 en 200 metros, con los números indicadores de las cotas; y para que tengan representación las elevaciones menores de 200 metros próximas a las costas, lleva en línea de puntos la curva de nivel correspondiente a 100 metros. Todo sobre un fondo color caña que mancha el territorio nacional y con las sombras convenientes que dan perfecta idea del relieve. En negro van los vértices geodésicos con el número que expresa su altitud en metros, y los rótulos en diferentes tamaños (según su importancia) de las cordilleras, sierras y montañas.

Figura también en negro el resto de la rotulación, los ferrocarriles de vías ancha y estrecha, caminos ordinarios y transportes aéreos, líneas divisorias entre naciones, provincias y partidos judiciales, capitales de provincia de primero, segundo y tercer orden, cabezas de partido judicial y todos los ayuntamientos con expresión de las poblaciones mayores y menores de 2000 habitantes, signos convencionales de capitanías generales, catedrales, arsenales marítimos, puertos, minas y fondeaderos para buques de alto bordo y de pequeño porte.

El territorio extranjero va en un fondo más obscuro, con la hidrografía, ferrocarriles, poblaciones más importantes, detalle de sus costas y faros.

El mapa completo consta de nueve hojas, con una extensión total de unos seis metros cuadrados.

La primera hoja publicada (n.° 7) abarca desde los 35° 30' a los 38° 30' de latitud, y desde 1° 50' a los 7° 10' de longitud W del meridiano de Madrid; comprendiendo la provincia de Huelva completa, casi toda la de Sevilla, una gran parte de la de Cádiz, una parte de la de Badajoz y una pequeñísima porción de la de Córdoba.

En otro país, donde los trabajos de planimetría y nivelación del territorio nacional estén terminados, la

Digitized by Google

publicación de un mapa en esta escala no ofrece dificultades. En España, donde por lo exiguo de las consignaciones para trabajos geográficos, existen aún algunas provincias cuyas planimetrías no están hechas, y bastantes en las que falta su altimetría, las dificultades para esta publicación son enormes.

Así, en las provincias donde están ultimados todos los trabajos del mapa nacional en escala de 1:50000, la reducción no ha ofrecido dificultad alguna, y en este caso están las de Sevilla y Cádiz en la hoja n.º 7. En las provincias que, cual las de Huelva y Badajoz, de la misma hoja, sólo tenían hechas sus planimetrías, fué necesario apelar a un procedimiento de nivelación rápido, como el barométrico por estaciones simultáneas para su mayor exactitud, apoyado en las altitudes de nivelaciones de precisión y en las de los vértices geodésicos obtenidas por sus cenitales.

En las pocas provincias de las que no hay planimetrías ni altimetrías, se han utilizado en unas los trabajos del Depósito de la Guerra de aquellas zonas en que los había efectuado; en otras se han hecho y se están haciendo levantamientos rápidos suficientes para esta escala de 1:500000, siempre fundados en las triangulaciones geodésicas y nivelaciones de precisión; y se utilizan cuantos datos se han podido recopilar, depurados y completados por el personal del Instituto Geográfico.

Varias habían sido las tentativas para la realización del mapa de España en la escala de 1:500000, hasta que recientemente, a propuesta del capitán general de Madrid e inspector general de Cartografía, excelentísimo señor don Julio Ardanaz, el Directorio militar ha dado toda clase de facilidades y concedido un crédito extraordinario para que en el plazo de un año se lleve a término tan importante obra.

Este mapa, que llenará una necesidad sentida hace mucho tiempo, deberá ser repartido profusamente y con preferencia a todos los centros de enseñanza, que constantemente están reclamándolo.

El problema hullero en España.—Los hulleros asturianos han elevado al general Hermosa, presidente de la Comisión del combustible, con ocasión de su visita a la cuenca minera de Asturias, un interesante documento en el que describen la actual situación del mercado minero, especialmente en la parte hullera, que está atravesando una grave crisis.

El actual exceso de producción, que proviene principalmente de Norteamérica, ha determinado tal aumento de carbón almacenado, que mientras Inglaterra se ve obligada a vender con pérdida, Alemania, Francia y Bélgica, tienen intactas sus reservas, en cantidades que oscilan de 10 millones a 4 millones de toneladas, sin conseguir invadir otros mercados en su movimiento de expansión.

En tales circunstancias, se ha procurado en el extranjero obtener el mayor rendimiento con el menor coste, representando los salarios en Alemania el 50 % del coste total y el 70 % en Inglaterra, de lo que ha resultado que el carbón inglés se halla desterrado de sus mercados principales, que son el argentino y el italiano, por lo cual se ha visto obligada Inglaterra a forzar la importación a otros países, tales como España, donde la entrada del mineral inglés, en el corriente año, lleva ya un aumento de 20 % con relación al año anterior.

Para evitar, como consecuencia de esto, el peligroso trance que se avecina para la producción española, de no protegerla suficientemente, se proponen en el mencionado documento ciertas medidas (ya propuestas en las conclusiones de la Asamblea hullera) que se refieren principalmente a la protección arancelaria, a la obligación de que los organismos oficiales consuman carbón español, y a la prolongación de la jornada, entre otras medidas de menos trascendencia.

Asistencia a los alienados y enseñanza de la Psiquiatría.—En la *Gaceta de Madrid* de 29 del pasado julio, se ha publicado una R. O. cuya parte dispositiva dice lo siguiente:

«Se nombra una comisión encargada de proponer, en el plazo máximo de tres meses, los medios más eficaces para organizar en sentido moderno y científico, la asistencia a los alienados y la enseñanza de la Psiquiatría, y para reformar en el mismo sentido la vigente legislación sobre enfermos de la mente.»

«Dicha comisión constará de dos secciones: una técnica, encargada de formular el proyecto de reforma, y otra administrativa cuya misión consistirá en adaptar las reformas que se aprueben, a los distintos ministerios interesados.»

«La sección técnica estará integrada por el excelentísimo señor don Francisco Murillo Palacios, director general de Sanidad y académico de la Real de Medicina, como presidente; y como vocales, por el ilustrísimo señor don Quintiliano Saldaña, profesor de la Facultad de Derecho, y por don César Juarros, médico-director de la Escuela central de anormales, que actuará de secretario.»

La sección administrativa constará de un delegado de cada uno de los ministerios de la Gobernación, Instrucción Pública, Gracia y Justicia, Marina y Guerra.

Exportación de conservas en Galicia en 1924.—Las conservas exportadas por el puerto de Vigo en 1924 pasaron de 12703000 kilos, con un valor de 37278445 pesetas.

Las diferentes clases de conservas y productos exportados fueron: sardinas en aceite, pescados también en aceite, sardinas prensadas o en salmuera, pescado seco, pescado fresco en frigorífico, aceite de ballena, etc.

América ocupó el primer lugar en el consumo de dichas conservas, pues compró 8902243 kilos, con un valor de 26902594 pesetas.

Los principales mercados consumidores fueron: Argentina, por valor de 13 millones de pesetas; Cuba, 8500000 pesetas y México, 2500000 pesetas.

Digitized by Google

América

Colombia.—*El Observatorio nacional de San Bartolomé.*—En el vol. XIX, n.º 471, pág. 196, dimos cuenta de la inauguración de este Observatorio, celebrada el 24 de septiembre de 1922. Habiendo recibido la primera de las memorias de dicho Observatorio, vamos a resumir algunos datos históricos del Observatorio nacional de Bogotá tomándolos de dicha Memoria, y a describir el nuevo Observatorio nacional de San Bartolomé sucesor del anterior, del que dimos ya algunas ilustraciones (l. c.).

El Observatorio nacional de Bogotá lo fundó el célebre sacerdote y botánico gaditano don José Celestino Mutis (1). Don Francisco José de Caldas (véase IBÉRICA, volumen XXIII, n.º 574, p. 243) escribió que el Observatorio se comenzó el 24 de mayo de 1802 y se acabó el 20 de agosto de 1803, gracias a la generosidad y patriotismo de Mutis. Hallándose Mutis muy atareado en la célebre expedición botánica que tanta fama le dió, en 1805 confió la dirección del Observatorio a don Francisco José de Caldas. Después de la muerte de Caldas hasta 1823, el Observatorio estuvo casi abandonado. Más tarde el gobierno colombiano llamó a algunos extranjeros; pero luego, por las perturbaciones políticas que agitaron a Colombia, el Observatorio siguió de nuevo enteramente abandonado. En 1892 fué nombrado director del Observatorio nacional el doctor Julio Garavito Armero, que desempeñó este cargo hasta su muerte acaecida en 1920.

Chaflán del Colegio nacional de San Bartolomé, en cuya parte alta está instalado el Observatorio

En julio de 1920 fué llamado a Bogotá, por el presidente de la república colombiana don Marco Fidel Suárez, el P. Simón Sarasola, S. J., para que se pusiera al frente del Observatorio nacional y organizase el Servicio meteorológico de la república. Enterado el P. Sarasola de los deseos del gobierno y del estado precario en que se hallaba el Observatorio nacional, propuso a las autoridades la idea de establecer en un edificio separado y dotado de las debidas condiciones el Observatorio central, que había de organizar el Servicio meteorológico de la república; pues era imposible llevarlo al cabo en el reducido local del actual Observatorio. Con aprobación del gobierno, determinóse que se construyeran salones a propósito en el Colegio nacional de San Bartolomé, cuya reconstrucción había ya empezado. El sitio mejor pareció en el ángulo formado por la carrera 6.ª y la calle 9.ª Mientras se llevaban adelante estos trabajos, dada la penuria de aparatos meteorológicos y la conveniencia de traerlos cuanto antes, el P. Sarasola hizo un viaje a los EE. UU. de N. A. y a Europa, donde adquirió los instrumentos más empleados en los centros meteorológicos. En el mes de agosto de 1922 estaba preparado ya el local del nuevo Observatorio y muchos de los aparatos encargados habían llegado a Bogotá.

Levántase el nuevo Observatorio en el cuarto piso del Colegio, a 15'25 m. de altura sobre la calle, que termina en una magnífica azotea de 30 m. de longitud y 6'75 m. de ancho. Domina por la parte occidental la Sabana de Bogotá y tiene en la parte E y SE los altos cerros de Monserrate y Guadalupe.

Las azoteas del Colegio están separadas de la que da acceso al Observatorio por una verja de hierro con una puerta. Esta azotea que conduce al primer salón tiene 12 m. de largo por 6'80 m. de ancho. En ella están la caseta de persianas para los termómetros, etc., y la columna del nefoscopio donde se observan las nubes.

Divídese el Observatorio en tres salones. El primero, muy bien iluminado por ocho grandes ventanas, y situado en el chaflán de la carrera 6.ª y calle 9.ª, mide 10'20 m. de largo por 9'50 m. de ancho. La diagonal tiene 13'10 m. Es éste el salón de trabajo del director; y además de la telegrafía sin hilos, contiene el anteojo azimutal de Zeiss, destinado a la observación visual de las manchas del Sol.

Todos los aparatos de Meteorología hállanse instalados en el segundo salón que mide 11'15 m. de largo por 6'75 m. de ancho. El tercer salón está destinado para biblioteca especial del Observatorio; tiene dos pisos y mide 7'30 m. de largo, por 6'75 de ancho.

Sobre los trabajos y observaciones que ha publicado el P. Sarasola trataremos en otro número de IBÉRICA, aparte de que alguno de estos trabajos sobre los contralisios lo conocen nuestros lectores, por un artículo del mismo Padre (IBÉRICA, v. XX, n.º 498, p. 238).

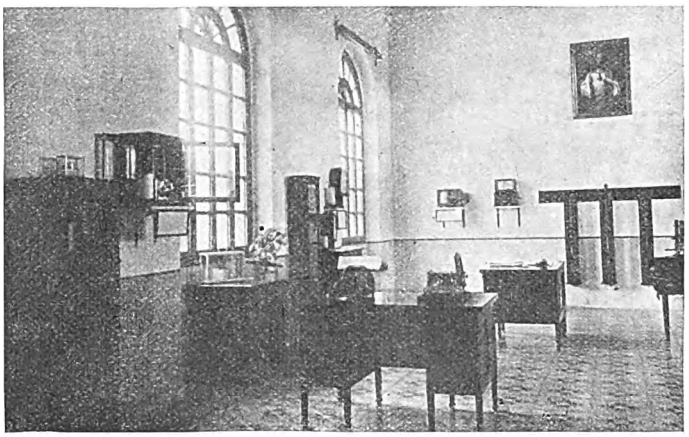
(1) El ex-director del Jardín Botánico de Madrid señor Gredilla (q. e. p. d.), escribió una extensa obra sobre el botánico don José Celestino Mutis.

Digitized by Google

Crónica general

X Congreso internacional de ferrocarriles (1).—En la sesión celebrada el 23 de junio último por el Congreso internacional de ferrocarriles, y en la sección dedicada a los *combustibles*, se leyó un informe de Mr. G. H. Emerson, del ferrocarril *Baltimore and Ohio*.

En este informe se manifiesta que la facilidad para obtener carbón y el relativamente bajo coste de este combustible, explican el que en áreas muy extensas de Norteamérica se haga tan gran consumo de él en los ferrocarriles. El carbón que suele emplearse es el de mejor calidad, y apenas se sigue la práctica de usarlo mezclado con otros carbones de calidad inferior. Los carbones inferiores, como la turba y el lignito, se aprecian poco a causa de su escasa potencia calorífica y de la dificultad de aprovechar esta potencia aumentando el área de la parrilla en la caja de fuego de la locomotora. Con respecto al carbón pulverizado, se han encontrado ciertas dificultades para su empleo; pero en conjunto los resultados no han sido desfavorables, y si no se adopta en algunas partes es más bien por razones económicas que por desventajas técnicas. Se ha experimentado también el combustible coloidal, consistente en carbón pulverizado, estabilizado con petróleo, y las pruebas han hecho ver que su empleo puede ser útil en la marina y en algunos otros usos, pero hasta ahora no se ha utilizado en las locomotoras.



Uno de los salones del Observatorio, donde se hallan los aparatos meteorológicos

El empleo del petróleo va aumentando, especialmente en los ferrocarriles próximos a campos petrolíferos; pero así como en la actualidad ciertas compañías pueden seguir consumiendo carbón, por la producción de este combustible en minas de su propiedad, o por otros medios, no les es posible hacer lo mismo con el petróleo; y se teme que a la actual sobreproducción y relativo bajo precio de este combustible líquido siga un descenso en la producción y, por consiguiente, una elevación en el precio, a menos que no se descubran nuevos y abundantes campos petrolíferos. Las compañías que emplean petróleo en las locomotoras, utilizan siete sistemas de quemadores, pertenecientes a dos tipos distintos: el de pulverizador externo y el de pulverizador interno, situados ambos en el extremo anterior de la caja de fuego.

En el informe presentado por Mr. C. B. Collett, del G. W. R., acerca de este mismo asunto, se manifiesta que no en todos los ferrocarriles ingleses continúa empleándose la hulla, a excepción de dos ferrocarriles coloniales, que en alguna de sus secciones emplean el petróleo. Los carbones pulverizado y coloidal, se han empleado sólo alguna vez a título de ensayo, sin que hasta ahora hayan entrado en la práctica; y el lignito y la turba no se emplean nunca en las locomotoras de Inglaterra.

El Sr. Cantuniar, de los Ferrocarriles de Rumanía, trató en su informe del uso del petróleo como combustible para la alimentación de las locomotoras en aquel país, y manifestó que los mejores resultados se habían obtenido con el empleo de una mezcla de petróleo y lignito, que ocasionaba menos daños en la caja de fuego que el uso del petróleo solo. En cambio Nobili, de los Ferrocarriles italianos del Estado, manifestó en su informe que las pruebas realizadas durante tres años, aconsejaban el uso del petróleo solo; pero en este caso, los quemadores deben estar colocados detrás de la caja de fuego; y se habían salvado las dificultades de las variaciones de temperatura, mediante el uso de cierto número de quemadores, que a veces llegaban a cinco.

Mr. D. F. Crawford resumió después los resultados obtenidos en los ferrocarriles norteamericanos mediante la introducción de *fogoneros mecánicos*, y dijo que los 8000 que se hallan en uso actualmente representan el 15 % de todas las locomotoras norteamericanas; y añadió que los resultados habían sido sumamente satisfactorios, entre otras razones, por evitar la necesidad de que haya un segundo maquinista-fogonero en las grandes locomotoras. Además, se obtiene de esta suerte una temperatura más elevada.

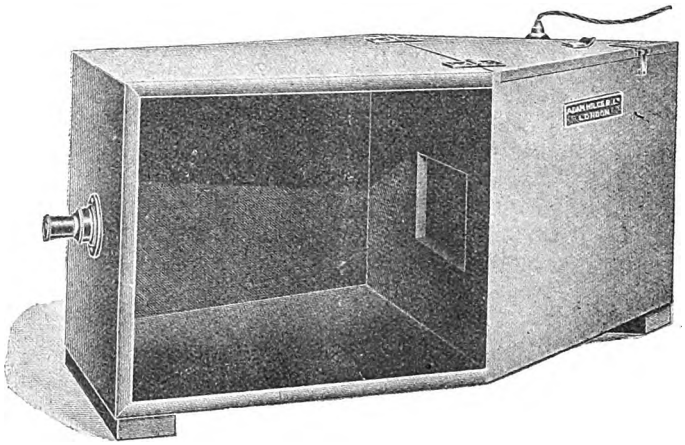
Hidroavión de vela.—Se han hecho ensayos en hidroaviones para dotarles de velas que, en caso de aterrizaje forzoso, puedan ser izadas y permitan al aparato navegar a impulsos del viento como una embarcación velera. El sostén de las velas lo constituyen tubos metálicos telescópicos; puede por lo tanto reducirse en tamaño y colocarse en el interior del casco. El hidroavión cuando navega a vela no dispone de timón de agua para su dirección: ésta debe dársele orientando las velas con relación al viento.

(1) Véase IBÉRICA, número 589, página 83.

Digitized by Google

Aparato para el examen de los defectos interiores de los artículos de vidrio.—Los objetos de vidrio y cristal, principalmente botellas y otros envases comerciales, se rompen a veces con facilidad extraordinaria; y la causa de ello, ignorada generalmente por los tratantes en estos artículos, hay que atribuirla casi siempre a un defecto de fabricación, o sea a un recocido de la pieza hecho en malas condiciones, que da a la masa cierto estado de tensión.

Modernamente la fabricación de botellas se hace rápida y automáticamente por medio de máquinas alimentadas por un gran depósito de vidrio en fusión. Calientes aun, al salir de la máquina, entran las botellas en un gran horno de recocido, a través del cual pasan lentamente conducidas por una plataforma móvil. La entrada de este horno está, o debería estar, a una temperatura suficientemente elevada para mantener el vidrio en un estado de plasticidad incipiente, y eliminar así toda tensión molecular nociva en el momento de endurecerse; a medida que las botellas avanzan, dicha temperatura va bajando gradualmente, de suerte que a su salida del horno se han enfriado ya lo suficiente para ser manipuladas y almacenadas o expedidas.



Aparato para examinar defectos interiores de objetos de vidrio

Este descenso de temperatura se ha de efectuar con gran lentitud: a veces hay que hacerlo durar siete u ocho horas. Por lo tanto, si durante este recocido se produce alguna anormalidad, que con frecuencia pasa inadvertida, se encontrará después que un gran número de botellas, de apariencia irreprochable, están expuestas a romperse al menor choque, con grave perjuicio para el comprador.

En las fábricas de conservas, etc., donde los envases se llenan en caliente, el defecto se manifiesta principalmente durante esta operación.

Pero si la botella se llena en frío, como suele hacerse cuando se trata del envase de especialidades farmacéuticas, vinos, líquidos espirituosos, aguas minerales, etc., la rotura tiene lugar habitualmente durante el camino, o después de su entrega al cliente: y si se trata de artículos de exportación, resulta prácticamente imposible identificar la procedencia de la vidriería defectuosa.

Estas tensiones moleculares interiores, debidas a un mal recocido, son absolutamente imposibles de descubrir a simple vista; pero se reconocen con gran facilidad si para el examen se hace uso de luz polarizada: cualquier falta de homogeneidad en la estructura del vidrio se revela entonces inmediatamente, como es sabido, por la aparición de brillantes franjas coloreadas, tanto más apretadas cuanto mayor es el desequilibrio molecular local.

Fundado en este principio, la *Cambridge Instrument Co.* ha puesto en venta un aparato, ideado por la conocida casa Hilger de Londres, compuesto de una caja abierta lateralmente (fig. adjunta) en cuya parte posterior hay un sistema polarizador de la luz emitida por una lámpara de incandescencia, y en la parte anterior un nicol, u ocular analizador. Un momento basta para darse cuenta de si el objeto tiene o no defecto de fabricación; y así, el examen de una partida, por importante que sea ésta, puede efectuarse con la mayor rapidez.

Este aparato sirve, no sólo para los artículos comerciales y artísticos, como frascos y botellas, vajilla, pantallas, lámparas de incandescencia, etc., sino también para la vidriería científica o de laboratorio, para las lentes de los aparatos ópticos, etc. Si el vidrio es muy oscuro, hay mayor dificultad en apreciar la existencia de las irisaciones; pero generalmente se logra esto con solo aumentar la intensidad de iluminación.

Los grandes buques japoneses destruídos.—El 17 de agosto de 1924 fué ratificado definitivamente por las potencias adheridas el tratado de Washington, referente a la reducción de armamentos marítimos. El convenio establecía que las disposiciones relativas a los grandes acorazados debían ser cumplidas en los seis meses siguientes a la aprobación definitiva. Conforme a esto, el Japón no cuenta ahora entre sus grandes unidades más que con 6 dreadnoughts.

El acorazado *Hizen* fué hundido el verano pasado; el *Aki* y el *Satsuma* en otoño, en el mar del Japón, sirviendo de ejercicio a la aviación militar. Los buques *Kashima*, *Ikoma*, *Katori*, *Ibuki*, *Kourama* y el *Hyûga* se desguazaron en los arsenales del Estado. Con el *Tosa*, que fué hundido recientemente, desaparece, pues, el último de los grandes buques condenados por el convenio de Washington. El *Tosa* era el mayor y el más poderoso de los buques destinados al sacrificio. Se lanzó al agua en 1921, debía desplazar 40000 toneladas, y su velocidad calculada llegaba a 23 millas náuticas por hora. En el armamento se contaban 10 piezas de 406 mm. El buque similar a éste, el *Kaga*, ha sido transformado en porta-aviones.

Una sola excepción se ha hecho en favor del *Mi-*

Digitized by Google

kasa, que, como se recordará, era el buque almirante de Togo en la célebre batalla naval de Tsushima. El Japón había solicitado de las demás potencias autorización para conservar este buque como una gloriosa reliquia histórica, sin intención de utilizarlo con fines bélicos, y así se le ha concedido.

Con arreglo al convenio citado, el Japón no podrá construir nuevos dreadnoughts antes de 1932; el primero de los proyectados es el *Kongo*, cuyos planos están terminados, proponiéndose que a fines de 1931 sea puesto en grada. Entretanto, los astilleros del imperio trabajan con actividad en la construcción de las unidades menores permitidas, especialmente en los cruceros de 7000 a 10000 toneladas (véase el artículo publicado en otra parte de este mismo número). Después del armisticio, el Japón ha puesto en servicio 11 cruceros, y ha emprendido en los últimos tres años la construcción de 10 nuevas unidades.

En cuanto al número de destroyers con que cuenta, llega éste actualmente a un centenar; y las estadísticas para el presente año le asignan unos cincuenta submarinos, ramo de la construcción naval en el que, como se puede ver, la actividad japonesa es notable.

Nueva expedición ártica.—A fines del pasado junio salió para las regiones árticas, una expedición dirigida por el doctor B. Macmillan y organizada por la *National Geographic Society*, de Washington.

Uno de los objetos de esta expedición es examinar las ruinas de los antiguos poblados de Norse en Groenlandia, cerca de Julianehaab y Godthaab, y compararlas con las descubiertas en la costa del Labrador. Desde Godthaab la expedición se hizo a la vela hacia Etah, donde llegó a principios de agosto; y allí se estableció una base de aeroplanos anfibios para explorar el casquete de hielo de Groenlandia y las tierras de Ellesmere y de Grant. Desde Etah se llevó por vía aérea petróleo y provisiones a una segunda base, en cabo Thunas Hubbard, al norte de Axel Hesbengland, situado a una distancia de unos 4000 kilómetros. Esta base servirá para realizar una exploración, mediante aeroplanos, del área todavía inexplorada, situada entre el Archipiélago ártico canadiense y las islas de Nueva Siberia. La distancia hasta el centro de esta desconocida área (1000 kilómetros), el doctor Macmillan la espera cubrir en un solo vuelo tanto a la ida como a la vuelta. Si se descubrieran algunas nuevas islas, se procuraría aterrizar en ellas.

Además de realizarse este atrevido programa en las regiones del norte, la expedición se dirigirá luego hacia el sur, a lo largo de las playas orientales de Ellesmere hasta la isla Bylol, que servirá de base para una exploración aérea de la tierra de Baffin. Por último, se utilizará la bahía de Nachvak, como de otra base para realizar exploraciones aéreas sobre el norte del Labrador. Durante todos estos vuelos se tomarán observaciones de las capas superiores de la atmósfera.

Se confía estar de regreso en el próximo otoño.

La artillería y los aeroplanos.—La importante revista norteamericana *Coast Artillery Journal* se ocupa en la eficacia respectiva de la artillería y de la aviación, actualmente objeto de las discusiones de los técnicos militares para dilucidar cuál de las dos armas se lleva la supremacía.

A este objeto se han recopilado interesantes estadísticas de la pasada guerra, acerca de los efectos que ambas armas causaron sobre París. Durante cuatro años de guerra, zepelines y aeroplanos arrojaron sobre la gran ciudad 746 bombas que, hicieron unas 870 bajas y bastantes destrozos; pero, organizadas las defensas contra los ataques aéreos, se dificultó notablemente la eficacia de los *raids*, y muchos aparatos fueron derribados. En cuanto alguna escuadrilla franqueaba las líneas avanzadas, por teléfono o por radio se daba aviso a las defensas aéreas, las cuales a la llegada del adversario se hallaban ya preparadas.

En cambio, el cañón alemán de gran alcance que bombardeó a París desde el 23 de marzo al 9 de agosto de 1918, hizo fuego durante 44 días y disparó 303 proyectiles, de los que 183 cayeron en la misma ciudad ocasionando 878 bajas y grandes destrozos: es decir, que en 44 días causó más bajas que la aviación en cuatro años. La incertidumbre del punto donde caería el proyectil hizo casi inútiles los abrigos a prueba de bomba, y su efecto moral fué enorme.

Los partidarios de la aviación alegan en contra del cañón de gran alcance la gran cantidad de personal y material que necesita, su elevado coste y el hecho de que, una vez descubierto su emplazamiento, fácilmente puede ser batido por los aviones.

No deja de ser interesante esta comparación, que tiende a corregir exageraciones bastante divulgadas.

El remolque de los buques —Según el *Scientific American*, se realizan curiosas experiencias para suprimir, o a lo menos atenuar los estrechonazos de los remolques, que con frecuencia ocasionan la rotura de los cables, tan peligrosa en tiempos malos.

Para ello se hace uso de un aparato de vapor, situado en la popa del buque remolcador, el cual va provisto de un tambor o carretel y de un mecanismo automático, el cual hace que el cable de remolque se desarrolle cuando el buque remolcado recibe el choque de una ola, y que, por el contrario, se vaya cobrando el cable arriado al cesar el esfuerzo, con lo cual se mantiene siempre la misma tensión.

Si este nuevo mecanismo da buenos resultados en la práctica, se habrá resuelto con él uno de los más difíciles problemas de la maniobra de remolques, puesto que con un débil cable de alambre de 25 milímetros de diámetro y poco más de 100 metros de largo, se podrá remolcar con plena seguridad un buque en mares gruesas que con los antiguos métodos exigiría el empleo de un grueso calabrote de media milla de largo, de mucho mayor resistencia y con un largo seno arrastrado por el fondo del mar, circunstancia que acorta mucho la marcha.

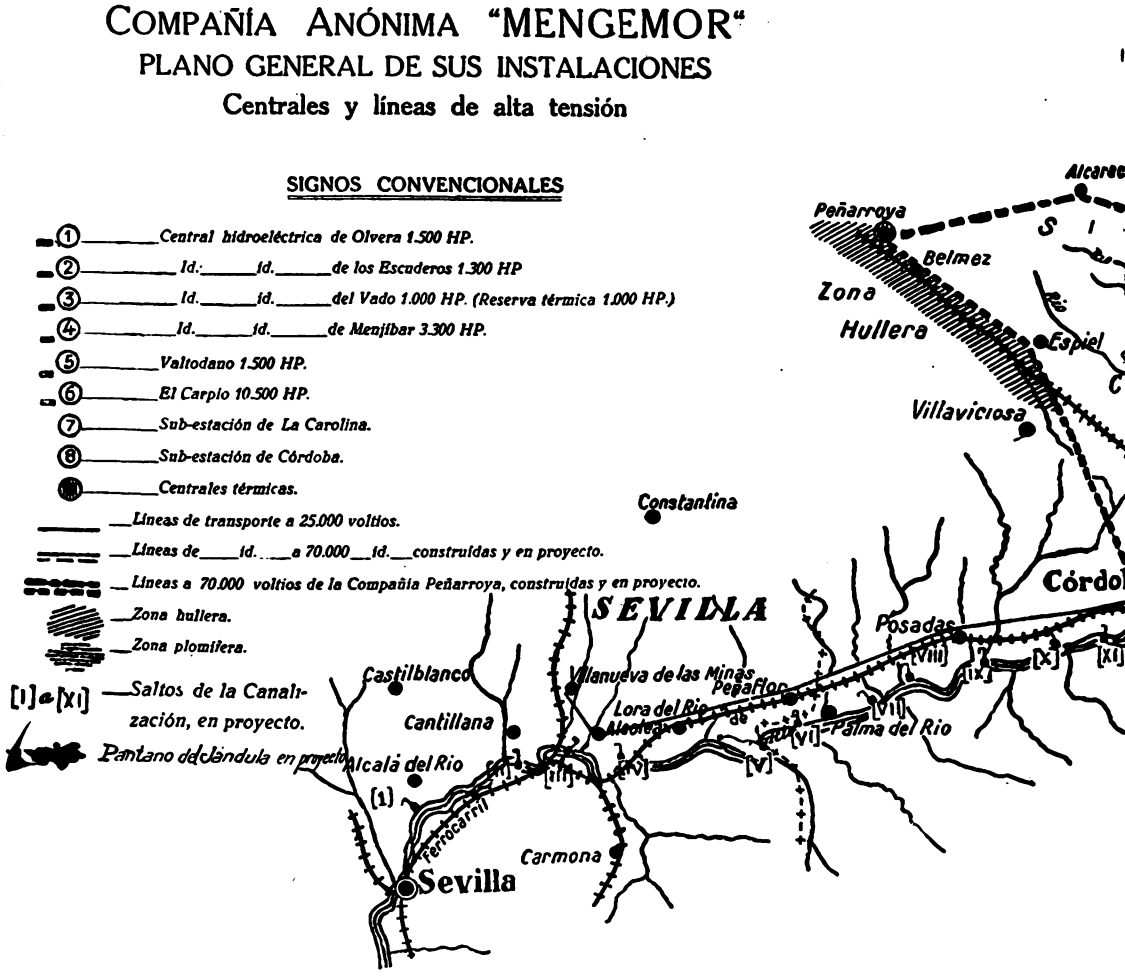
Digitized by Google

CANALIZACIÓN Y APROVECHAMIENT

El día 30 del pasado abril firmó S. M. el Rey un decreto relativo al proyecto de canalización y aprovechamiento de energía del Guadalquivir entre Córdoba y Sevilla, del que es autor el ilustre ingeniero don Carlos Mendoza. El proyecto comprende también la construcción de un gran pantano en el río Jándula, afluente del Guadalquivir, y puede verse publicado en la *Gaceta* del 1.° del pasado mayo.

La trascendental importancia que para el aprovechamiento de las riquezas hidráulicas de nuestra Patria reviste el expresado proyecto, tanto desde el punto de vista de la energía eléctrica, como de los riegos y transportes, nos mueve a ofrecer a nuestros lectores los principales antecedentes y pormenores de esta gran obra, extractados de las memorias y artículos técnicos publicados por el ilustre autor del proyecto, el ingeniero de Caminos señor don Carlos Mendoza.

Limitándonos a los antecedentes del actual proyecto, citaremos la fundación, en 1904, de la Compañía Anónima Mengemor de Electricidad, que fué la primera en llevar al cabo, en el río Guadalimar, tres instalaciones con una potencia de 3500 HP y con



Las instalaciones hidroeléctricas «Mengemor». —La iniciativa del estudio, por empresas particulares, del aprovechamiento de la energía de nuestras cuencas hidráulicas, no se despertó en España hasta fines del siglo pasado, y en realidad hemos de llegar a principios del presente para encontrar empresas hidroeléctricas de alguna importancia. En general, se comenzó por transformar los antiguos y pequeños aprovechamientos de fuerza motriz, que se dedicaban a la molienda de cereales y aceitunas, en modestas centrales hidroeléctricas destinadas casi exclusivamente al suministro de luz y fuerza a las poblaciones inmediatas.

líneas de transporte a 25000 volts, destinadas a abastecer las ricas zonas plomíferas de Linares y la Carolina. En vista del buen resultado de la aplicación de la electricidad a las explotaciones mineras, dicha sociedad construyó un nuevo aprovechamiento de 3300 HP en el río Guadalquivir, aguas abajo de la confluencia del Guadalimar, cerca de Mengíbar (IBÉRICA, vol. VI, n.° 155, pág. 386).

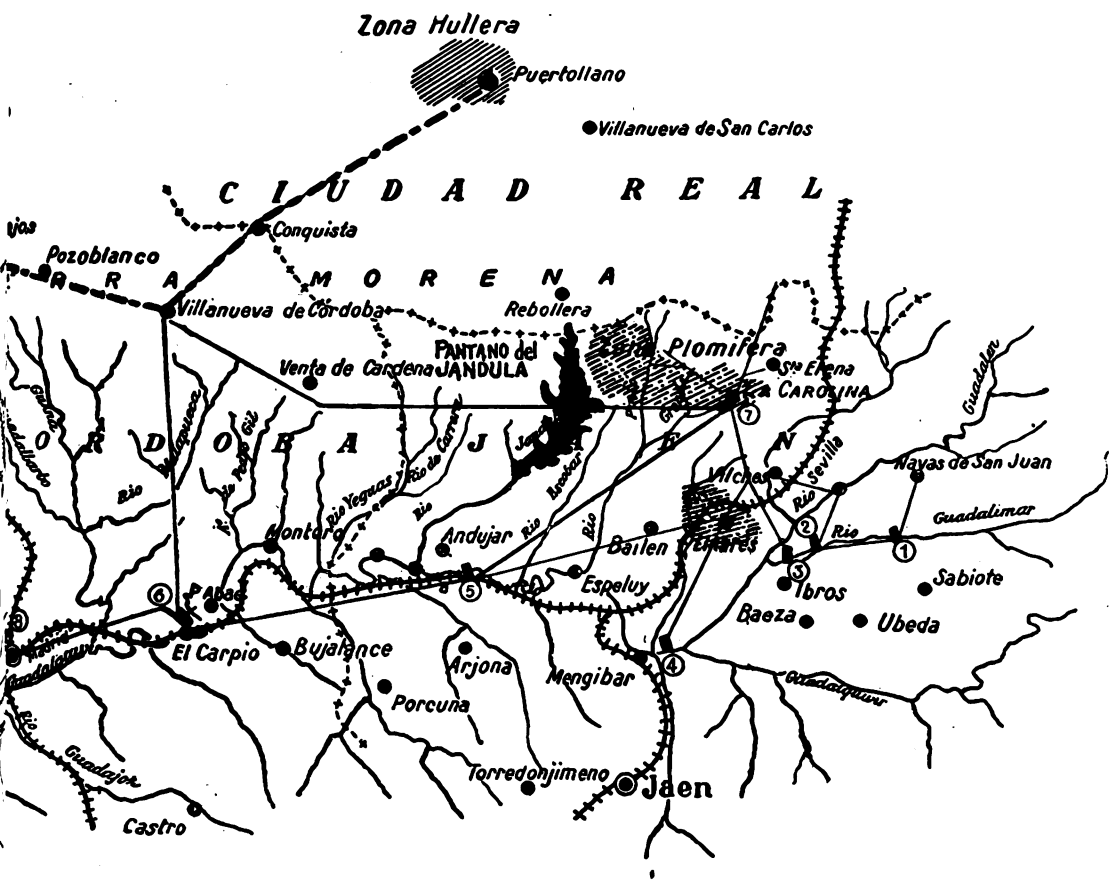
El régimen torrencial de estos ríos obligó a establecer una central térmica con motores Sulzer, movidos por vapor, junto a la instalación n.° 2 (véase el plano general de las instalaciones de la Compañía Mengemor). Por otra parte, la Sociedad minera y

Digitized by Google

O DE ENERGÍA DEL GUADALQUIVIR

metalúrgica de Peñarroya había montado en la zona carbonífera de Bélmez, donde posee grandes yacimientos de antracita, y en la zona hullera de Puertollano, centrales térmicas para sus minas. De acuerdo ambas compañías, se construyó una línea de enlace de 70000 volts, entre Peñarroya y La Carolina, con una subestación transformadora en este último punto, de 75000/25000 volts, quedando así unidas dichas centrales térmicas de las minas con la red de distribución de la Compañía Mengemor, y establecido un convenio para el intercambio de energía eléctrica. En las épocas de estiaje, la Compañía minera suministra a la Compañía Mengemor la energía que le falta, y en invierno, cuando hay superabundancia de agua, Mengemor envía la energía sobrante a Peñarroya.

Bien pronto se construyeron nuevas instalaciones, a fin de atender a las continuas demandas de la región, una de ellas (n.º 5 del plano) en las proximidades de Andújar, sobre el Guadalquivir, con potencia de 1500 HP, y otra (n.º 6) en el mismo río, junto a El Carpio (véase portada de este número) descrita extensamente en IBÉRICA, vol. XX, n.º 498, pág. 226. Esta importante instalación fué enlazada en Villanueva de Córdoba con la línea entre Peñarroya y La Carolina, con otra hasta La Carolina que pasa por la instalación n.º 5 y con una tercera a Villanueva de las Minas (prov. de Sevilla) para suministrar energía a los yacimientos de carbón de la Compañía de ferrocarriles de M. Z. A. También en Córdoba se instaló una subestación transformadora, destinada al servicio de fuerza y alumbrado de la capital.



El examen del adjunto plano general de las instalaciones de la Compañía Mengemor, con sus centrales y líneas de alta tensión, nos ahorra largas descripciones, pues en él pueden apreciarse la situación de todas las instalaciones: 1. Hidroeléctrica de Olvera, 1500 HP; 2. Íd. de los Escuderos, 1300 HP; 3. Íd. del Vado, 1000 HP con 1000 HP de reserva térmica; 4. Íd. de Mengíbar, 3300 HP; 5. Valtodano, 1500 HP; 6. El Carpio, 10500 HP; 7. Subestación de La Carolina; 8. Subestación de Córdoba.

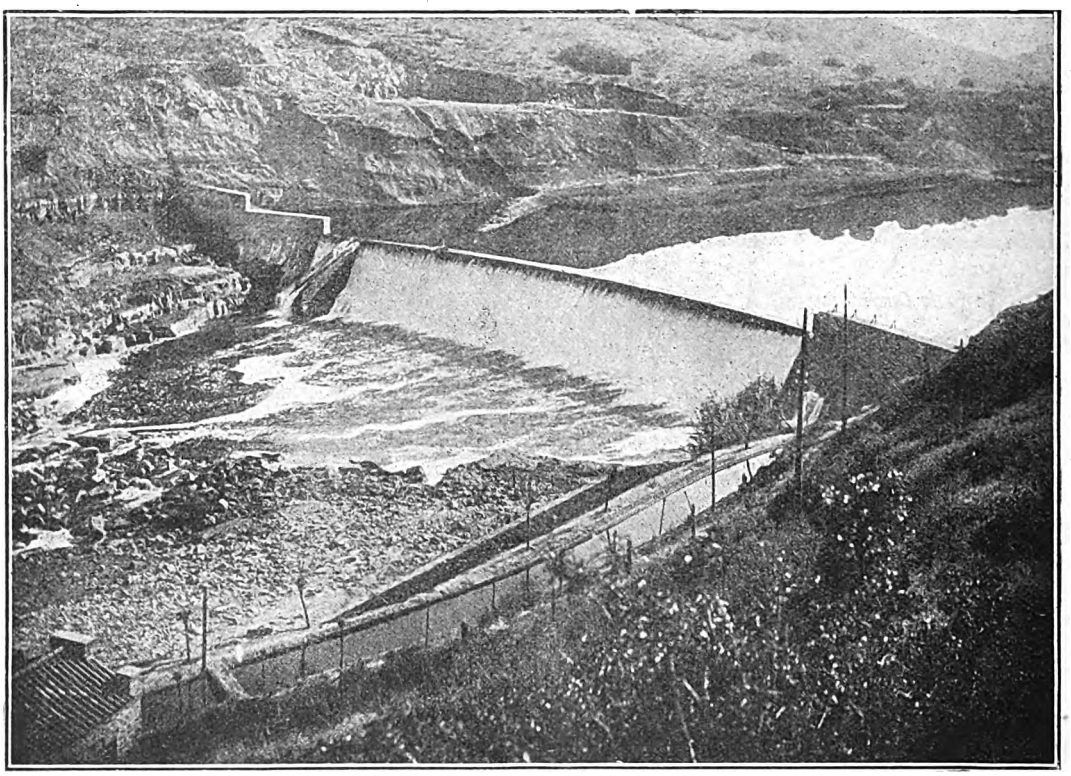
En el plano que reproducimos en estas páginas aparecen también señaladas con círculos negros las centrales térmicas y con otros signos las líneas de transporte de energía de la red construídas y en proyecto, las poblaciones que sirven, las zonas hullera y plomífera, los saltos de la canalización en proyecto, el pantano del Jándula, etc.

Digitized by Google

Primeros proyectos de la navegación del tramo Córdoba-Sevilla.—Todavía en construcción la primera central de El Carpio, bien pronto echó de ver el ingeniero director don Carlos Mendoza, que su potencia sería inmediatamente absorbida por las crecientes necesidades del mercado, y con la mira de ensanchar la producción de la red emprendió el estudio y reconocimiento del tramo del río comprendido entre Córdoba y el puerto de Sevilla, que tiene un desnivel en conjunto de 98 metros en una longitud total mayor de 150 kilómetros. Entonces fué cuando el señor Mendoza, reflexionando acerca de la aspiración secular de aquellas comarcas de convertir en vía navegable este tramo del río, así como los planes que el Estado formuló en 1907 para la utilización de las aguas en el riego de aquellas extensas y feracísimas vegas, concibió el magno proyecto de canalización y aprovechamiento de energía del río Guadalquivir entre Córdoba y Sevilla, presentado en 1919 al Ministerio de Fomento y reunido en la interesantísima Memoria sobre dicho proyecto, escrita por el autor y publicada en 1920, con gran abundancia de gráficos y planos. (Véase IBÉRICA, vol. XI, n.° 273, pág. 228, donde se adelantó una noticia acerca de este proyecto).

La navegación por el Guadalquivir hasta Córdoba, fué como decimos, aspiración antigua y objeto de numerosos estudios y proyectos. Ya en 1626, una real cédula de Felipe IV, decía que, «teniendo por uno de los medios más eficaces para la restauración de la población y comercio del reino la navegación de sus principales ríos, resolvía que se tratase de hacer navegable el Guadalquivir desde Sevilla a Córdoba», para lo cual, mandó que viniesen ingenieros de Flandes a estudiar las dificultades, y nombró un superintendente encargado de esta obra.

Entre los proyectos modernos recordaremos que el ingeniero de caminos don José García Otero, practicó en 1842 y 1844, minuciosos reconocimientos del río en el tramo que nos ocupa, y redactó con estos datos, dos notables anteproyectos sobre aprovechamientos del Guadalquivir, planes que el señor Mendoza analiza minuciosamente en la citada memoria, comparando sus inconvenientes y las soluciones propuestas actualmente con los recursos que la ingeniería moderna proporciona.

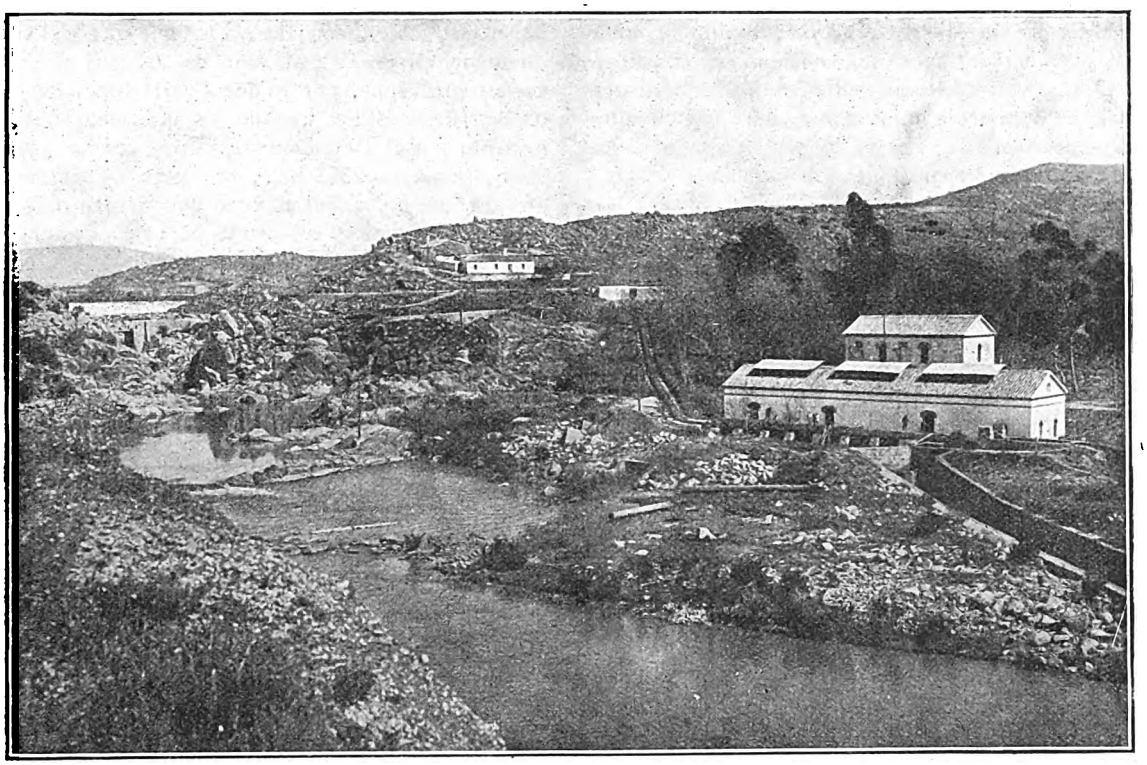


Presa de «El Vado de las Ollas» en el río Guadalimar, cerca de Ibros

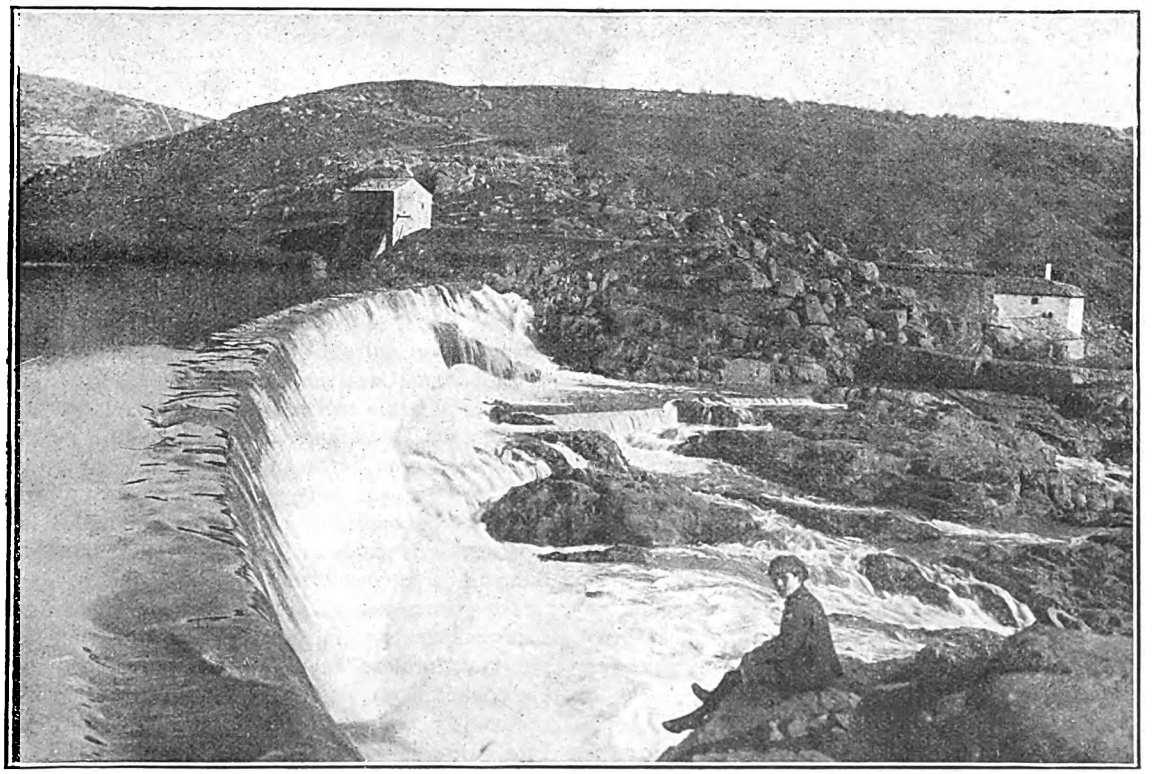
En virtud de la presentación del proyecto del señor Mendoza en 1919, se inició seguidamente la tramitación de un expediente administrativo que fué objeto de minuciosos informes por parte de las entidades y corporaciones regionales, organismos técnicos de la Administración provincial, del Ministerio, y por último, del Consejo Superior de Obras Públicas, que, en vista de las ventajas ofrecidas se pronunció en sentido favorable al proyecto.

Cuando esta larga tramitación tocaba a su fin, se creó una vasta entidad financiera encargada de llevar

Digitized by Google



Vista general de la central hidroeléctrica, presa y canal de Escuderos



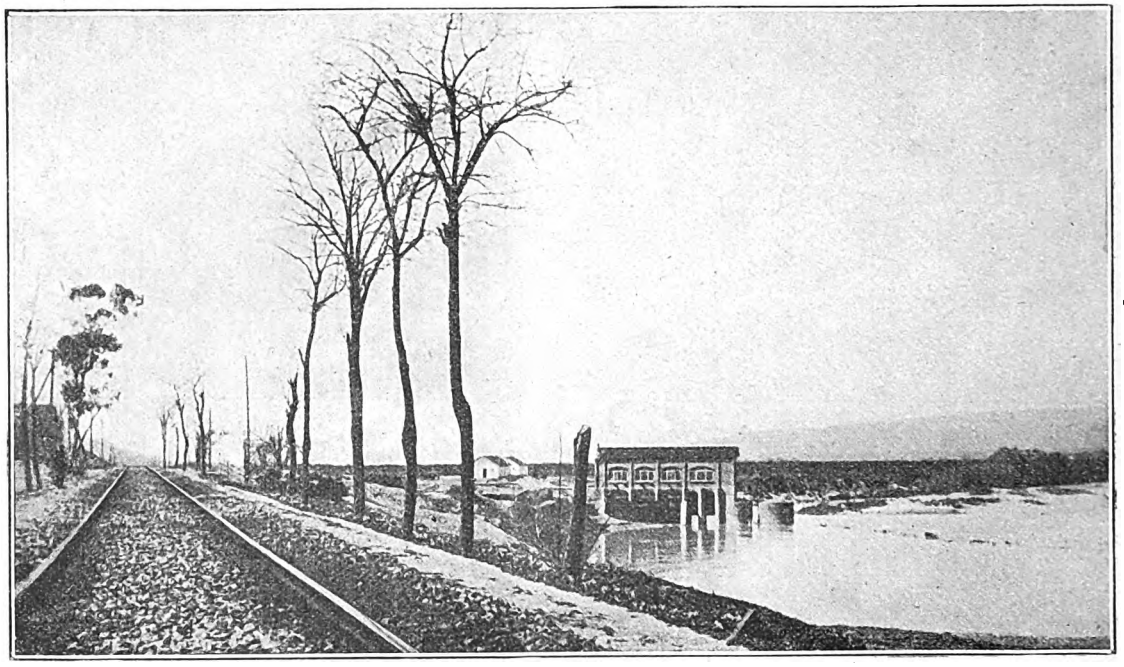
Presa de «Escuderos», una de las tres construídas en el río Guadalimar

Digitized by Google

a la práctica tan grandioso plan de obras, y en efecto, la Compañía Mengemor, con el auxilio de importantes entidades bancarias nacionales, constituyó en 1924, la sociedad anónima «Canalización y fuerza del Guadalquivir», con un capital inicial de 20 millones de pesetas, a la cual se le han otorgado por el R. D. último, las concesiones solicitadas.

Estas gigantescas obras se llevarán al cabo juntamente con el Estado, abarcando el aprovechamiento integral del río en todos sus aspectos: regularización del régimen, canalización, riegos, aprovechamiento de energía eléctrica y tendido de puentes.

Dice el ingeniero señor Mendoza, que no recuerda haber visto datos semejantes a los que ofrece el Guadalquivir, referentes a ninguno de los ríos de igual cuenca en Europa, por lo que a variaciones de caudal se refiere. El Po, uno de los que más analogía presenta con el Guadalquivir, y cuya cuenca es casi igual, de unos 69382 km.², así como su desarrollo, ofrece el mismo caudal máximo que nuestro río, pero el caudal mínimo es solamente 32 veces menor que el máximo. El Guadalquivir en cambio lleva en el estiaje 7 m.³ por segundo, contra 7000 m.³ a que ha llegado en las grandes avenidas: es decir, que su caudal máximo llega a ser mil veces mayor que el mínimo.



Central hidroeléctrica de «Valtodano» en el río Guadalquivir, cerca de Andújar

Hidrología del Guadalquivir.—Antes de pasar a la descripción del proyecto aprobado y para la mayor comprensión del mismo, creemos de interés exponer algunos pormenores acerca de la hidrología del Guadalquivir, que es realmente uno de los ríos más difíciles de nuestra Península. Participa en grado superlativo del carácter torrencial de todos los ríos españoles; manso y sosegado en los estíos ardorosos, discurre perezoso a lo largo de su lecho hundido en las riberas; lleno de vida en la primavera, presta su savia a los canales y su fuerza a los múltiples molinos, llenando el aire con la frescura de sus aguas de nieve derretida. Pero el apacible río que de ordinario corre tan dócil y risueño, reflejando mansamente el intenso azul del cielo de Andalucía, cambia totalmente cuando el bravío temporal del SW desata sus furias, y conviértese en pavoroso torrente: ahonda entonces su lecho profundo, ensancha el cauce, desmorona márgenes, derriba presas, y al fin se desborda imponente por las vegas sembrando la desolación y la ruina.

Este caudal tan considerable y que admite comparación con los grandes caudales de los ríos principales de Europa, se precipita por un lecho de una pendiente media entre Córdoba y Sevilla de 0'45 por 1000, que imprime a sus aguas velocidades comprendidas entre tres o cuatro metros por segundo. Como el lecho del Guadalquivir se halla excavado, en su zona baja, en un ancho valle formado por una capa de tierras, limos y acarreos que se apoya en otra más profunda de arcilla o margas arcillosas, la labor destructora del coloso y la constante movilidad de su lecho en determinadas zonas es extraordinaria.

Su cuenca abarca 56500 km.² y es de las más importantes de España, tanto por su extensión como por la naturaleza de las comarcas que atraviesa y por constituir un verdadero valle de escasa altitud, a diferencia de lo que ocurre con el Ebro, Duero, Tajo y Guadiana.

Ordinariamente se consideran cuatro regiones principales en el Guadalquivir: la superior hasta

Digitized by Google

Mengíbar de 16500 km.²; la media, desde Mengíbar a Córdoba con 10200 km.² de extensión; la inferior, que termina en Sevilla, de 23000 km.², y, finalmente, la marítima fluvial desde Sevilla a la desembocadura. La longitud del río desde su nacimiento en la sierra de Cazorla hasta su desembocadura, por Sanlúcar de Barrameda, es de unos 579 km. La región marítima fluvial del Guadalquivir se considera ordinariamente que abarca desde Sevilla a la desembocadura del río, sin duda porque aquélla es la última población importante a que llega la acción de la marea, pero en realidad remonta aún más la indicada influencia, que se hace sensible todavía en Alcalá del Río. A partir de este punto disminuye rápidamente y a un kilómetro escaso aguas arriba apenas si se nota ya. El tiempo que tarda la marea en propagarse desde Sevilla a Alcalá del Río suele ser de unas cinco horas por término medio.

El caudal que lleva el río influye mucho en la carrera de la marea, que en las crecidas del río deja de hacer notar sus efectos. En la misma Sevilla desaparece, apenas la crecida alcanza los 3 metros de altura sobre la bajamar.

Las principales crecidas suelen ocurrir en la primavera y otoño y alcanzan hasta más de 10 m. sobre el nivel del estiaje; la velocidad con que sube el río se estima en unos 10 o 15 centímetros por hora, lo cual supone cuatro o cinco días de duración para el período ascendente en circunstancias normales; pero se ha dado el caso de subir a razón de 57 cm. por hora, o sea menos de 24 horas para ganar su nivel máximo.

Finalmente, las crecidas emplean, en recorrer los 200 km. que median entre Córdoba y Sevilla, de 32 a 37 horas.

Solución adoptada para la navegación del Guadalquivir.—De estas condiciones excepcionales del Guadalquivir: forma de su cauce, grandes estiajes, avenidas impetuosas, fuertes pendientes, etc. que acabamos de exponer, se deduce que no son aplicables a este río los métodos de regularización, dragados y grandes embalses, aislados o combinados entre sí, para hacerlo navegable. Por otra parte, la construcción de un canal lateral sería muy costosa, así como los gastos de conservación, mientras el tráfico probable resultaría insuficiente durante muchos años para el esfuerzo que supone este método. Queda, pues, como recurso más viable, el procedimiento de la *canalización*, que es el empleado en la mayor parte de los ríos europeos y el más adecuado también a las características del Guadalquivir, aunque todavía presenta el inconveniente de ser muy costoso, dado el tráfico inicial previsto.

De aquí que el ingeniero señor Mendoza adoptase como solución más ventajosa y posible del problema desde los puntos de vista técnico y económico, el método de la *canalización*, pero unido a la explotación simultánea de los aprovechamientos de la energía del río, según veremos en el artículo siguiente, en el que daremos una idea general del proyecto y de las obras que comprende.

(Continuará). ANDRÉS F. LINARI, S. J.

Barcelona.

PRINCIPALES MOVIMIENTOS OROGÉNICOS TERCIARIOS EN LA REGIÓN VALLESANA

Como es sabido, la era secundaria se caracteriza en toda su duración por una aparente calma tectónica; al contrario, la era terciaria es la de los formidables movimientos orogénicos que prepararon el actual relieve terrestre.

Es cierto que durante la era secundaria no se produjeron verdaderas catástrofes geológicas; pero sin duda sería formarse un concepto erróneo, el confundir esa simulada calma con un absoluto quietismo. En nuestra región, durante el triásico experimentaron los terrenos ciertos movimientos alternantes de ascenso y de descenso, que tan pronto la convertían en una región lagunar como en una región marina, sedimentando alternativamente areniscas rojas y calizas.

Pero ya a partir del salífero se marca decididamente un movimiento de ascenso que probablemente durará hasta mediados del jurásico, dando lugar a la completa emersión de los terrenos, y de ahí la casi total ausencia de depósitos liásicos y jurásicos en toda la región. Durante el jurásico superior, es casi seguro que se iniciaría un movimiento descendente que, al llegar al cretácico inferior, sumergiría al continente mediterráneo, para al final de este semi-período empezar nuevamente su emergencia.

Poco antes de terminar la era secundaria, toda la Europa occidental se encontraba en un estado de extrema inestabilidad, como señal precursora de los grandes movimientos orogénicos que iban a ocurrir durante la era terciaria.

* * *

Si, según acabamos de indicar, durante la era secundaria sólo tienen lugar lentas y alternativas inmersiones y emersiones de extensas regiones continentales que se balancean en masa y permanecen intactas; en cambio, dentro de la era terciaria ocurren enérgicas embestidas orogénicas que dan lugar a la formación de las grandes cordilleras, y a la par súbi-

Digitized by Google

tos hundimientos de terrenos y fragmentación de continentes que a intervalos vienen a sepultarse dentro del mar.

La actividad de las energías del planeta durante la era terciaria, se manifestó en toda su plenitud en esta región en seis épocas diferentes, mediante enérgicos empujes de distinta procedencia, que sucesivamente complicaban cada vez más el modelado terrestre. Estos empujes cuyas huellas han quedado bien impresas en nuestros terrenos, son los siguientes:

1.° Unos de SE a NW entre el cretácico y el ipresiense. 2.° Otros en el mismo sentido durante el bartoniense y ludiense. 3.° Otros, también de SE a NW durante la época tortonense. 4.° Otros de SSW a NNE durante la sarmatiense. 5.° Otros de E a W desde mediados de la pontiense y 6.° Otros de SSE a NNW durante la astiense.

Vamos, pues, a pasar una rápida revista a cada uno de estos importantes movimientos, y veamos cuáles fueron los efectos desastrosos de su actuación. Con ello podremos darnos cuenta del proceso seguido por la naturaleza en la formación del rugoso y accidentado relieve que presenta actualmente nuestra comarca.

* * *

Al principiar la era terciaria, el movimiento de emergencia, que desde los últimos tiempos del cretácico inferior había hecho surgir un continente en el Mediterráneo, deprimiendo en cambio al centro de nuestro Principado, iba comunicando una pendiente cada vez más rápida a nuestros terrenos hacia la nueva depresión. Al acentuarse ahora esta hondonada, se producían dos efectos: por el NW las aguas del antes mar cretácico de las depresiones vasca y aragonesa iban avanzando lentamente hacia ella, y en la parte de acá la mayor impetuosidad de las corrientes venidas del continente mediterráneo arrastraba cantos y bloques cada vez de mayor tamaño, según lo indican los de caliza devónica y de grauwaka de la parte superior del Sant Llorens del Munt, que llegan a medir un metro y más de diámetro.

Pero ya desde mediados del ipresiense cambió el sentido del basculamiento, descendiendo el continente del Mediterráneo por el SE y elevándose los terrenos fronteros a la depresión central por el NW. De ello resultaba que, si por una parte disminuía la pendiente, y por lo tanto el ímpetu de las corrientes venidas del continente mediterráneo, las cuales ya no arrastraban bloques tan colosales como antes, por otra las aguas del mar interior se retiraban paulatinamente hacia el NW.

Y, en efecto, se observa que, tanto en las inmediaciones del Montserrat como en el llano de Vich, cada piso eocénico se iba formando al NW de su antecesor: el luteciense al NW del ipresiense, el bartoniense al NW del luteciense, y el ludiense al NW del bartoniense.

Este continuado retroceso de las aguas del mar eocénico llegó a alcanzar en esta región unos 16 kilómetros, desde el ipresiense de Coll Cardús hasta el ludiense de la sierra dels Condals, cerca de Manresa.

* * *

Durante la época luteciense se manifestaron ligeros movimientos alternantes de ascenso y de descenso que motivaron retrocesos y avances de las aguas del mar nummulítico, según denuncian las tres formaciones marinas que a distintos niveles aparecen intercaladas a los conglomerados inferiores y medios del Montserrat; pero desde que empezó la época bartoniense, los empujes orogénicos venidos del SE empezaron a elevar paulatinamente lo mismo a los terrenos de la parte alta del Principado que a los de la orilla meridional del mar eocénico, con tendencia a cerrar la comunicación que este mar interior tenía con el Cantábrico.

Merced a este continuado esfuerzo, tanto los bancos de conglomerados y areniscas del Montserrat como los del Sant Llorens del Munt, Sant Sadurní de Gallifa y Cingles de Bertí venían doblándose en anticlinal, y, al romperse más tarde, quedaron inclinados unos 30° con buzamiento general a NW.

Por efecto de esta paulatina inclinación de los bancos lutecienses, resultó que los depósitos bartonienses del Montserrat debieron sedimentarse en discordancia de estratificación con los primeros. De ahí esa visible y gradual discordancia entre los tramos de los tercios inferior y medio, inclinados unos 30° al NW, y los del tercio superior de la montaña, que llegan a ser casi horizontales.

El no observarse en el Sant Llorens, en La Mata y en el Ubach la discordancia que presentan los tramos del próximo Montserrat, induce a sospechar que durante la época bartoniense hallábanse aquéllos en parte emergidos y eran decapitados por la acción destructora de los agentes atmosféricos, en tanto que los bancos superiores del Montserrat continuaban formándose todavía debajo de las aguas. Esta circunstancia y el no encontrarse en el Sant Llorens, en La Mata y en el Ubach depósitos de nummulites, nos inclinan a creer que estas montañas, aun dentro del mismo período, son algo más antiguas que el Montserrat.

Si se tiene en cuenta que, a principios de la época siguiente o ludiense, las orillas del mar eocénico, a causa de los citados empujes del SE, se habían retirado hacia el NW, encontrándose ya los depósitos ludienses bastante apartados del Montserrat, en las sierras de Montlleó y de Malvals, cerca de Manresa (1), es algo difícil admitir la existencia del oligocénico en el Montserrat, como hasta ahora se ha venido creyendo, y mucho menos en el Sant Llorens, en La Mata y en el Ubach.

* * *

Desde los últimos tiempos sannoisienses se manifestaron en el continente mediterráneo movimientos de descompresión, a los cuales siguieron sucesivos

(1) Véase la obra de Mrs. Faura et Canu «Sur les Bryozoaires des terrains tertiaires de la Catalogne», págs. 31 y 33.

Digitized by Google

hundimientos y transgresiones. En el estampiense superior, las aguas marinas del sur de España avanzan hasta Toledo y Cuenca, mientras por el centro de Mallorca se corren hasta el pie de la cordillera del norte de la isla; a principios del aquitaniense húndense el Vallés y Panadés; al comenzar la época burdigaliense sumérgense el centro y el norte de Mallorca, la mitad meridional de Menorca y gran parte del Panadés; y a principios de la helveciense se hunden las costas en Barcelona, Villanueva y Geltrú y campo de Tarragona, todo lo cual es invadido por las aguas del Mediterráneo.

Pero a partir del tortonense inferior o vindobonièense, o tal vez ya antes de que terminara la helveciense, se inicia en el SE un movimiento tangencial hacia el NW, que tanto en Mallorca como en Ibiza, lo mismo que en la provincia de Tarragona y en el Vallés, arruga los terrenos produciendo sierras transversales cuyos ejes se dirigen de NE a SW.

Estos continuados empujes del SE hacen surgir del fondo del mar al Montjuich y elevan las costas hasta cerrar la comunicación que por el boquete de Vendrell y por la cuenca de Villanueva y Geltrú tenía antes el Mediterráneo con el interior del Panadés, el cual queda convertido en un lago, al principio de agua salobre y más tarde de agua dulce.

Al final del tortonense, intensificándose la violencia de estos empujes, los terrenos avanzan hacia el NW, y al tropezar con los macizos resistentes de la cordillera eocénica del N y NW del Vallés, contra los cuales quedan comprimidos, rómpense en varios puntos los pliegues anticlinales recién formados. A consecuencia de este trastorno, unos bancos como los del cerro de Roques Blanques de can Candi (Matadepera) quedan muy inclinados con buzamiento a NW; otros, como la pudinga cuarzosa y areniscas rojas del Pont Gran de la estación de Olesa, los del Puigventós, los del torrente de San Salvador, detrás de la Puda, y los eocénicos de la sierra de San Salvador de Les Espases se ponen verticales y algunos, como los triásicos del cerro del Ros, por la parte del torrente del Llor, quedan tumbados.

Además, a causa de estos estrujamientos, muchos mantos de pizarras, como los del margen izquierdo del torrente del Llor, los de la Xuriguera y los del Girabau, córrense hacia el NW, recubriendo al eocénico del Turó del Avellà, junto a Coll Cardús, al de la Viña de la Pastora, cerca del Ubach, y al de can Torres en la falda sud-oriental del Sant Llorens del Munt.

Todos estos trastornos coincidieron con la formación del sistema de pliegues alpinos, de los cuales forman parte, en África, la cordillera del Atlas, que entonces probablemente continuaba por las Canarias; en España, la faja septentrional de repliegues salidos de debajo de las capas de Sierra Nevada, que según Termier, atraviesa Andalucía dirigiéndose a los Algarbes y al cabo de San Vicente (1); y en el centro de Europa, la inmensa mole de los Alpes.

JACINTO ELÍAS.

Tarrasa.

(1) Véase la conferencia de M. Pierre Termier sobre la Atlántida, dada en el Instituto Oceanogr. de París en 30 de mayo de 1912

⊠ ⊠ ⊠

¿CRUCEROS?

El tratado de Washington con sus restricciones de tonelaje y clasificación obligada de buques, ha puesto de relieve más que nunca la clásica pregunta: ¿Acorazados o cruceros?, que tantas veces se hicieran los almirantazgos en todas las épocas.

Anteriormente a la Conferencia habida en la capital de la República de Norte América, la construcción de buques de guerra era cuestión de poder o no gastar las enormes cantidades necesarias; ahora, hay que elegir el tipo más apropiado para, dentro del tonelaje fijado, servir las necesidades navales de la nación con la mayor eficacia y de acuerdo con su política exterior. Por ello, el crucero de batalla puede decirse que ha muerto; ninguna potencia construye ahora cruceros de batalla, y sólo en Francia, como veremos más adelante, se propugna la construcción de cruceros, no de batalla realmente, para reemplazo del *France*, perdido en Quiberon el verano de 1923, y para alcanzar el número de toneladas concedido a la nación vecina en el tantas veces mencionado pacto.

El crucero de batalla «puro» sacrificaba la protección a la velocidad, conservando un armamento artillero tan poderoso como el de los acorazados; es decir, se trataba de tales cruceros, y así fueron concebidos los *Invincible* y *Repulse* ingleses, culminando la teoría en los *Furious* (hoy convertidos en porta-aviones), los famosos «hush hush» de Lord Fisher, cuya coraza los hacía ya verdaderamente cruceros protegidos. Los cruceros grandes ingleses fueron el origen de la comparación, hoy aplicada a los diez mil toneladas llamados «Washington», por atenerse al límite máximo fijado en el convenio, de tratarse de «cáscaras de huevo que han de combatir a martillazos».

Los cruceros de batalla alemanes fueron, en cambio, verdaderos acorazados rápidos en los cuales se sacrificó ligeramente la velocidad en aras de una bien estudiada protección; el resultado no pudo ser más palpable, y en Jutlandia el *Lützow* estuvo navegando con la proa hundida, hasta verse solamente el extremo del asta bandera de proa, durante toda la noche del 31 de mayo al 1.º de junio, y sólo hubo de ser abandonado en la mañana del 1.º por la mar que, al arbolar, hacía inminente su pérdida; hubo crucero de

Digitized by Google

batalla inglés, el *Queen Mary*, que voló en unos segundos por una salva recibida en sus pañoles. No hablamos de los japoneses y norteamericanos, porque los primeros son una reproducción fiel de los ingleses y los segundos no llegaron a construirse; y dos de ellos, el *Lexington* y el *Saratoga*, previas las correspondientes transformaciones, serán terminados como porta-aviones. De haber seguido la construcción naval como en los años que precedieron a la guerra, es más que probable que los cruceros de batalla se hubiesen inspirado en el criterio alemán, más bien que en el inglés: es decir, hubiesen tendido hacia el acorazado rápido, apartándose del crucero puro en el cual todo se sacrifica a la máxima velocidad, según el aforismo favorito de Lord Fisher de que «la velocidad es una fuerte coraza».

Francia baraja desde 1922 la idea de reemplazar el *France*, y aquí se plantea el problema de si ha de construirse un 35000 toneladas como los *Nelson*, o dos cruceros de 17500 de unas características generales que fuesen «grosso modo» las siguientes: cañones gruesos en número de seis, cuando menos; protección vertical y antisubmarina (coraza y «bulges») y velocidad de 35 millas. No sabemos lo que habrá de resolver, en definitiva, el Gobierno francés porque, aun en los centros directores de la marina, no es unánime la opinión, y el mastodonte acorazado cuenta asimismo con no pocos partidarios.

El crucero de 17500 toneladas podría siempre, debido a su artillería y protección, dar buena cuenta de los frágiles cruceros ligeros de 10000 toneladas, sin que éstos quizás alcanzasen a herir a su formidable enemigo, que puede colocarse fuera del alcance de las piezas de 20 centímetros. Y su gran velocidad, que por el tonelaje podrá sostener en todas condiciones de tiempo, le permitiría rehuir el combate con enemigos superiores, es decir, con acorazados y verdaderos cruceros de batalla. El valor de los cruceros de 17500 toneladas, para una nación que posea un vasto imperio colonial es innegable, y como destructores del comercio, en cambio, parece que su tamaño y aspecto hagan más fácil su persecución. Es lógico pensar que, como tales corsarios, sean más eficaces los mercantes armados como los *Wölf*, *See Adler*, *Möve*, etc., que emplearon los alemanes en la gran guerra; o bien los pequeños cruceros como el *Emden*, cuyo aprovisionamiento de carbón, en las especiales circunstancias de aprovisionamiento por que forzosamente ha de pasar un corsario, no ofrece tan graves dificultades como en buques grandes, verdaderos «devoradores de combustible».

Es decir que, hoy por hoy, el crucero de batalla, tal y como hizo su aparición en 1910, está en crisis. Crisis que puede ser simplemente evolucionista, o tal vez acarree su desaparición como componente de las modernas escuadras. Todo depende de que el pacto de Washington se prorrogue o sea devuelta a las potencias firmantes su antigua libertad. Y entonces.....

MATEO MILLE,
Teniente de navío.

Cartagena.

BIBLIOGRAFÍA

Obras completas del doctor *Jaime Balmes*, *Pbro.* VOL. XI. Estudios Sociales. 412 pág. VOL. XX. Filosofía elemental. Tomo I. 348 pág. Biblioteca Balmes. Durán y Bas, 11. Barcelona.

Estos dos tomos son los repartidos en el mes de agosto.

I. Balmes es un escritor social, tal vez el primero en España, en el orden cronológico, y ciertamente el primero en el orden de mérito. Casi todos los trabajos de este volumen están tomados de las revistas «La Civilización» y «La Sociedad».

II. La *Filosofía fundamental* de Balmes despertó en muchos el deseo de que el mismo escritor publicase una obra elemental que sirviese de texto para las clases. De aquí nació la *Filosofía elemental*, cuyo 1.er tomo dicen que escribió Balmes en 28 días, y los 3 siguientes con igual o mayor rapidez, pues en 8 meses se escribieron e imprimieron los 4. El mismo Balmes tradujo al latín gran parte de la Filosofía elemental a ruegos de algunos que deseaban introducirla en los seminarios. La terminó de traducir el trinitario exclaustrado P. Bruno Casals, y le puso el título general de *Cursus Philosophiae Elementalis*. En este volumen se reproduce la primera edición castellana de la Lógica y la Ética, o sea de los dos primeros tomos.

Leçons d'électricité, par *Eric Gérard*. Tome I. Lois fondamentales de l'électricité et du magnétisme; mesures électr. et magnét. 9.e édition revue et mise au jour par *Leon Bouthillon*. Un vol. de X-509 pag. et 205 fig. Gauthier-Villars et Cie. Quai des Grands-Augustins, 55. Paris. 1925. Prix, 40 fr.

Unánimes han sido desde la primera edición (1890) los elogios merecidos por el que fué tantos años director del Instituto electrotécnico Montefiore, Eric Gérard; y lo que es más que el elogio: su libro en realidad se toma como guía expertísimo en muchas escuelas especiales de toda nacionalidad. En España es de los autores más difundidos. Y con razón, por su claridad y concisión, con todo lo útil y sin nada anticuado. Sacrificando sin compasión y cercenando de cada edición cuanto parecía menos correcto, logró el autor mantener su libro a una altura única y envidiable.

La nueva sale mejorada según el misma sistema. Se han rehecho completamente los dos capítulos acerca de las ondas electromagnéticas, y se agrega una parte muy bien redactada en cuatro capítulos y titulada *electrónica*. Es preciso confesar que lo nuevo no desdice en manera alguna de lo ya acreditado.

SUMARIO.—Don Juan Urrutia y Zulueta.—El nuevo mapa de España.—El problema hullero en España.—Asistencia a los alienados y enseñanza de Psiquiatría.—Exportación de conservas en Galicia en 1924 ◙ Colombia. El Observ. nacional de San Bartolomé ◙ X Congreso intern. de ferrocarriles.—Hidroavión de vela.—Aparato para el examen de los defectos interiores de los artículos de vidrio.—Los grandes buques japoneses destruídos.—Nueva exped. ártica.—La artillería y los aeroplanos.—El remolque de los buques ◙ Canalización y aprov. de energía del Guadalquivir, *A. F. Linari, S. J.*—Principales mov. orogénicos terciarios en la región vallesana, *J. Elías.*—¿Cruceros?, *M. Mille* ◙ Bibliografía

Digitized by Google

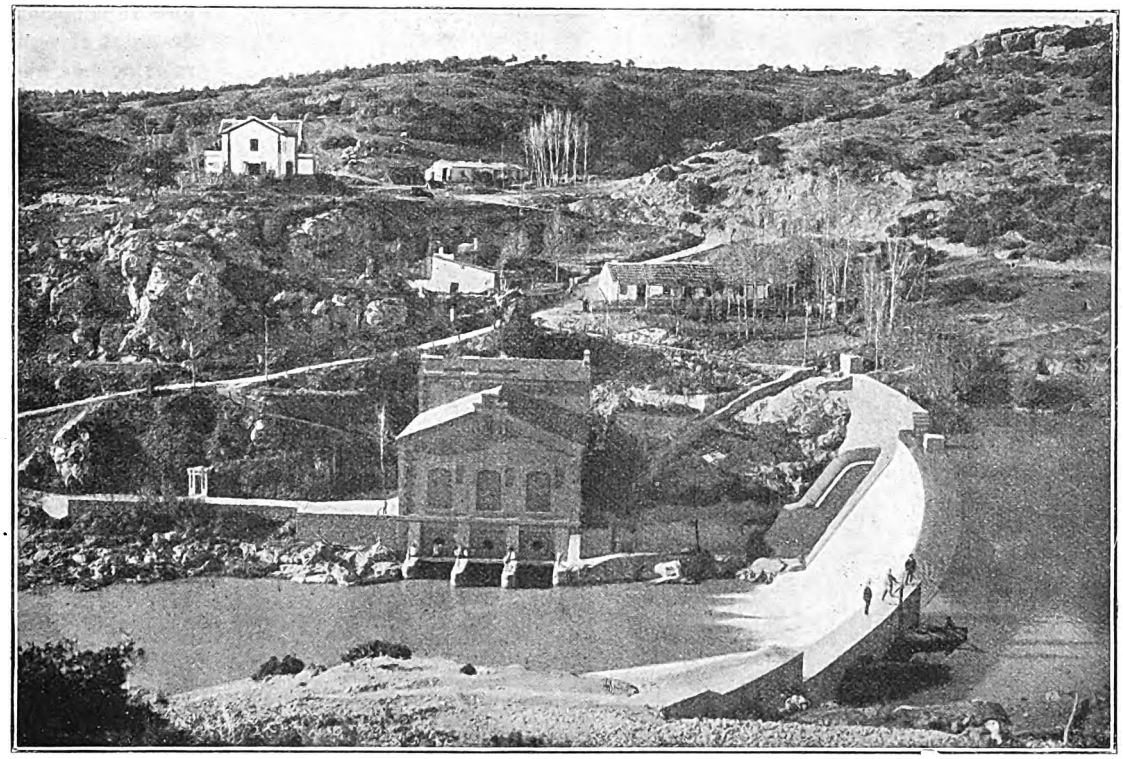
IBERICA

EL PROGRESO DE LAS CIENCIAS Y DE SUS APLICACIONES

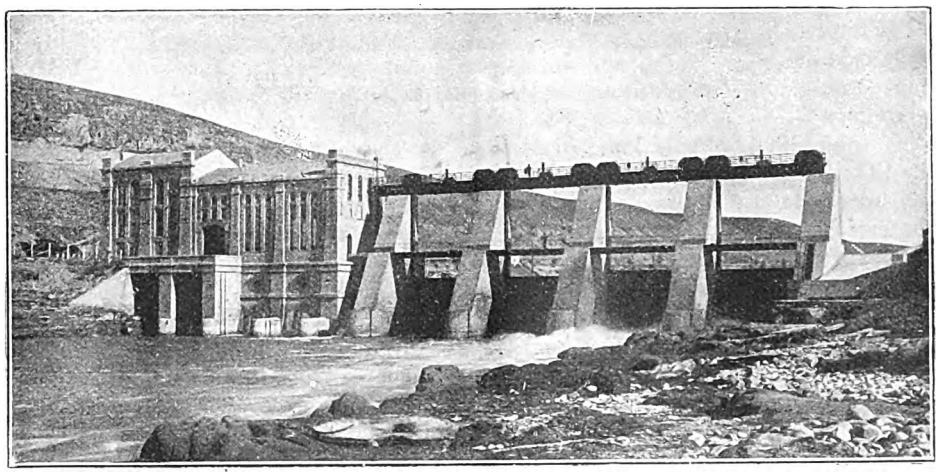
REVISTA SEMANAL

DIRECCIÓN Y ADMINISTRACIÓN: PALAU, 3 - APARTADO 143 □ BARCELONA

AÑO XII. TOMO 2.º — 12 SEPTIEMBRE 1925 — VOL. XXIV. N.º 593



Central y presa de Mengíbar, aguas abajo del Guadalimar



Central hidroeléctrica y presa de Olvera. Río Guadalimar

CANALIZACIÓN Y APROVECHAMIENTO DE ENERGÍA DEL GUADALQUIVIR

(Véase el artículo de la pág. 151)

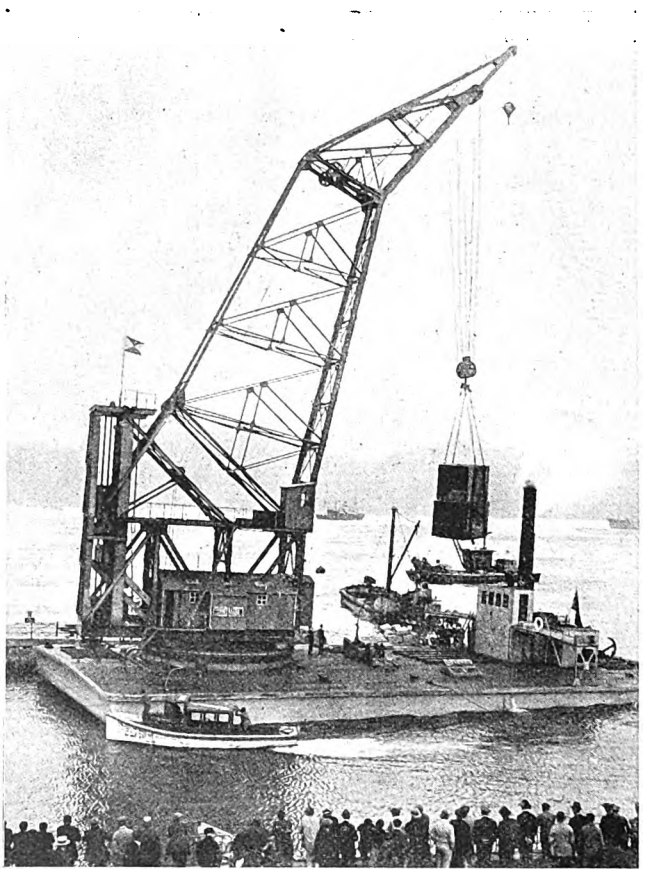
Digitized by Google

Crónica hispanoamericana

España

La grúa flotante del puerto de Vigo.—Con excelente éxito, y en presencia de varias comisiones técnicas, se realizaron en Vigo, el día 20 del pasado julio, las pruebas oficiales de la grúa flotante de 60 toneladas, construída para el puerto de Vigo, por la Sociedad de construcciones Babcock & Wilcox, de Bilbao.

Las características de la pontona, en cuya proa se levanta la grúa, son las siguientes: eslora, 37 metros; manga, 16'50 m.; puntal, 3'30 m.; calado sin carga, 1'28 m.; íd. con la carga máxima, 1'75 m.; desplazamiento, 597 y 657 ton., respectivamente. Es toda ella de metal y se halla dividida en 16 compartimientos estancos, por medio de tabiques longitudinales. Su propulsión es por vapor, mediante 2 hélices acopladas a dos motores de 120 HP cada uno. Uno de estos motores mueve una dínamo de 71 kw., la cual produce la corriente continua necesaria para mover la grúa y la pontona.



Grúa flotante construída en España para el puerto de Vigo

La grúa puede elevar pesos de 60 ton., con un radio de 15 m. y velocidad de 2 m. por minuto; o bien pesos de 35 ton. con radio de 20 m. y 3 m. por minuto, o pesos de 10 ton. con radio de 23 m. y 12 m. por minuto. La pluma de la grúa goza de movimiento giratorio y bascular; la revolución completa con máxima carga se realiza en 10 minutos. La carga máxima puede tener un recorrido de 30 m. sobre el nivel del mar, y de 16 m. bajo el agua.

Para las pruebas se utilizaron grandes bloques de piedra y hormigón, y tanto en la marcha como en la velocidad de elevación de cargas y estabilidad de la pontona, se excedió de lo exigido en las condiciones del concurso, de modo que en la suspensión de cargas se llegó hasta las 69 toneladas, siendo así que la grúa es para una carga máxima de 60 ton. Esta grúa es la primera en su clase construída en nuestra Patria.

Exposición nacional de maquinaria.—En el mes de noviembre próximo se celebrará en los palacios de Cristal y de Bellas Artes y su zona correspondiente del parque del Retiro de Madrid, una Exposición nacional de maquinaria.

Esta Exposición, la primera de la serie que ha de organizarse para el fomento y propaganda de la producción nacional, estará dedicada a la presentación de la maquinaria de todas clases y sus accesorios fabricados en España; y su fin es hacer que llegue al conocimiento de todos el verdadero estado de adelanto de nuestra producción. Garantía del buen éxito que sin duda alcanzará esta Exposición es haberle concedido S. M. el Rey su regio patronato y aceptado el título de presidente de honor de la misma. El comité ejecutivo de la Exposición ha invitado para que concurran a ella, a los centros u organismos dependientes del Estado, tales como los talleres de precisión, centro electrotécnico, fábrica nacional de armas de Toledo, maestranza de Sevilla, fábricas de armas de Sevilla y de Trubia, talleres, basos, arsenales y aviación naval, escuela de ingenieros civiles, parques de aviación, ferrocarriles, escuela superior de telegrafía y radiotelecomunicación, material y maquinaria sanitaria y de higiene, etc.

La *Gaceta de Madrid* de 13 del pasado agosto, autoriza a todos estos centros u organismos para que concurran a la Exposición, y presenten a los respectivos ministerios sus presupuestos de gastos.

El meteorito de Olivenza (Badajoz).—Oportunamente en esta Revista se dió cuenta de la caída de esta piedra meteórica (IBÉRICA, vol. XXII, n.° 543, página 146), donde hallará el lector reproducida la fotografía de un fragmento, y más tarde se publicó también un avance del análisis espectral verificado por el señor Martínez Risco. Recientemente nuestro distinguido colaborador, el prof. L. Fernández Navarro, se

Digitized by Google

ha ocupado del mismo bólido en los *Comptes Rendus* de la Academia de Ciencias de París (tomo 180, sesión del 2 de junio de 1925, págs. 1674-1676).

Después de una sumaria descripción de la caída del bólido y de los principales trozos, que del mismo ha estudiado el autor, se da cuenta del análisis químico total hecho por el especialista señor Raoult, que ha obtenido el resultado siguiente:

$Si\ O^2$	40'73	Mn O	0'15
Al^2O^3	2'30	Cr^2O^3	0'14
Fe O	20'74	S	2'19
Mg O	25'16	Fe	3'82
Ca O	2'09	Fe	0'77
Na^2O	0'92	Ni	0'41
K^2O	0'33	Co	0'02
P^2O^5	0'19	Otros cuerpos	0'04
			100'00

El análisis espectral, ya mencionado, del señor M. Risco, reveló trazas de V, Sr y también (aunque con alguna duda) de Ba (IBÉRICA, vol. XXII, n.° 556, p. 356).

El estudio petrográfico ha permitido al señor Fernández Navarro clasificar el meteorito que nos ocupa en el grupo de los «condritos de olivino e hiperstena» establecido por Prior.—R. C. V.

El Palacio de San Ildefonso, monumento nacional.—En la *Gaceta de Madrid* de 12 del pasado agosto, se ha publicado una R. O. declarando monumento arquitectónico-artístico el Real Palacio de San Ildefonso de la Granja (Segovia).

En la construcción y ornato de este Palacio, intervinieron, entre otros, los arquitectos y artistas Ardemans, Sachetti, Juvara, Cartier, Thierri, Dumandre, Pitue, y el jardinero Boutelou, quienes contribuyeron al gran interés artístico que ofrece y le hace digno de figurar entre las más bellas construcciones del siglo XVIII. Por estos motivos artísticos y arquitectónicos, y además por haber sido residencia real desde Felipe V, en la cual se ha desarrollado gran parte de la vida de la corte durante los siglos XVIII, XIX y actual, se impone conservar un monumento tan intimamente unido a la historia de España.

X Congreso dental español.—Del 13 al 17 del corriente se celebrará en Zaragoza el X Congreso dental español, declarado oficial por R. O. de 5 de mayo último y a cuya sesión inaugural tiene prometida su asistencia S. M. el Rey.

El actual Congreso reviste especial importancia, por celebrarse durante el mismo el cincuentenario de la creación en España del título de *cirujano-dentista*, y servirá de preparación para las próximas bodas de plata de la instauración en nuestra Patria de la enseñanza oficial de la Odontología.

Por las ponencias concedidas y trabajos anunciados, parece que este Congreso tendrá resultados verdaderamente científicos.

Las adhesiones o comunicaciones pueden dirigirse a la secretaría del comité permanente de la F. O. E., calle de Hortaleza, 29, Madrid.

América

Colombia.—*Estudios meteorológicos.*—Con ocasión del establecimiento del nuevo Observatorio en Bogotá (IBÉRICA, n.° 592, pág. 132), en relación con una reorganización oficial de los estudios geofísicos en aquella república, el director del Observatorio, P. Simón Sarasola, S. J., llama la atención hacia la primera publicación salida recientemente de aquel centro *(Notas geofísicas y meteorológicas.* N.° 1. Bogotá. 1924).

Esta publicación comprende la descripción del nuevo Observatorio, que puede verse en el lugar citado de esta Revista; la historia de los observatorios anteriores, en cuyos trabajos colaboró el barón de Humboldt cuando, hace cosa de un siglo, viajó por América del Sur; una información acerca de la geografía física de Colombia y un estudio de las condiciones climáticas, magnéticas y sísmicas del país, acompañado de abundantes estadísticas meteorológicas referentes a Bogotá—situado a 2645 metros de altura en la ladera oriental de la cordillera—y a otras ciudades de la república.

El P. Sarasola desea en especial establecer el hecho de que, ni en Bogotá ni en otras comarcas de la América central, pueden hallarse argumentos sólidos en favor de la teoría de los llamados contralisios tal como la exponen muchos autores, ya que en las observaciones del Ecuador, Bogotá, México y las Antillas, no se descubre esa corriente superior constante y fija. Pueden verse expuestas con toda extensión estas ideas en el artículo del mismo Padre (IBÉRICA, vol. XX, n.° 498, pág. 238). De los datos recogidos respecto al movimiento de las nubes en las regiones superiores de la atmósfera, resulta que, no sólo en Colombia, sino también en las mencionadas comarcas, la dirección predominante de las corrientes superiores es la de SE más bien que la de SW.

La revista inglesa *Nature*, que en su número del 18 del pasado julio, trata de esta publicación del Padre Sarasola, dice que esto se halla en conformidad con la opinión de que la verdadera dirección de los contralisios en el hemisferio norte, en los límites del Ecuador, es la de SE, volviéndose SW en latitudes más elevadas, y añade que actualmente los meteorólogos de Europa ya no son partidarios de la *fijeza* de los llamados alisios y contralisios. Lo cierto es que estos términos, útiles y propios como generalizaciones de los datos de la distribución de los vientos y presiones en un mapa, no pueden aplicarse con demasiado rigor sin haber precisado primeramente el concepto de *alisios* y *contralisios.*

Insiste la misma *Nature*, en que, a semejanza de los llamados «vientos del oeste», los términos alisios y contralisios no se han de tomar como una dirección fija y *estereotipada* (como parecen indicar algunos libros de texto), sino que se han de usar más bien en sentido general, para denotar la *dirección promedia* de la circulación atmosférica en ciertas zonas de latitud.

Digitized by Google

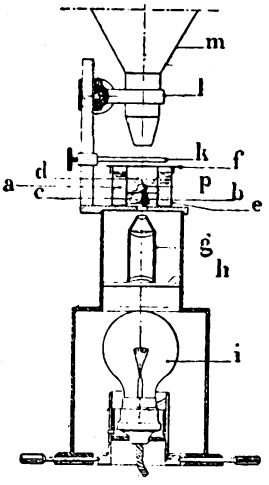
Crónica general

Nuevo método de examen del interior de las perlas.—Varios autores se han propuesto caracterizar las perlas según la estructura de su interior, para distinguir de este modo las naturales de aquéllas que han sido obtenidas mediante el cultivo de un núcleo de nácar (IBÉRICA, vol. XVIII, n.° 446, pág. 199).

El señor B. Szilard expuso en una nota presentada a la Academia de Ciencias de París, sesión del 9 del pasado febrero, un procedimiento práctico y sencillo que permite ver directamente el interior de las perlas. Por este procedimiento es posible lograr que el interior de las perlas, así como el de otras materias análogas opacas (nácar, huesos, fibras, cueros, maderas, piedras, minerales, seres vivos, etc.), sea accesible a las observaciones macroscópicas o microscópicas.

El principio de este método consiste en observar la sustancia de que se trate, sumergida en un líquido de índice de refracción elegido convenientemente e intensamente iluminado por debajo, mediante una luz condensada: el líquido sirve para impedir la reflexión en la superficie, con lo cual los rayos luminosos penetran en el interior del objeto.

El aparato ideado por Szilard consiste en una cubeta desmontable de metal, enteramente ennegrecida *a*, cuyo fondo es una placa de cuarzo de caras planas paralelas *b;* a esta cubeta pueden adaptarse diafragmas c, sobre los cuales se coloca la perla *d* que se ha de examinar. La cubeta se llena de aceite de cedro, bien espeso. El espacio anular *e* está lleno de agua. Un condensador *g* permite concentrar los rayos a la altura que se desee, y una cubeta de agua *h* sirve para evitar un excesivo recalentamiento, debido a la lámpara *i.*



Aparato para examinar perlas

Por medio del soporte *k* se pueden montar los microscopios, cuyo objetivo se sumerge por completo en el líquido, y un bastidor *l* sirve para sostener el aparato estereoscópico *m*. Por último, en *h* o en *f* pueden intercalarse pantallas selectoras que permitan hacer más o menos monocromática la luz, y poner más o menos en evidencia, según la naturaleza de la pantalla, ciertas coloraciones características o absorber otras.

Debe hacerse observar que, al caer una perla sobre el diafragma c, *sin aceite*, sólo se distingue una débil claridad sin pormenores de estructura, a pesar de la intensa iluminación; pero llama sobremanera la atención la riqueza de colores y de dibujos, tan luego como se sumerge el objeto en el aceite de cedro.

En las perlas de cualquier procedencia, se observa un núcleo central más o menos definido, rodeado de una serie de capas concéntricas de diversa regularidad, y de color y grosor muy variables.

Por este procedimiento ha examinado el autor gran número de perlas de diferentes procedencias, y ha puesto en evidencia, en el núcleo de algunas de ellas, unas estrías paralelas que no llegan a la superficie, y que se desvanecen en el límite mismo del núcleo. Tales estrías constituyen ciertas características ópticas del nácar, y corresponden al corte perpendicular de las capas de esta sustancia, superpuestas naturalmente en posición paralela, y con opacidades y a menudo con colores muy diversos.

Haciendo girar la perla 180° alrededor del mismo eje, se vuelve a encontrar casi la misma imagen; y al contrario, haciendo el examen perpendicularmente a las capas, se observa un espacio más o menos uniforme y muy opaco con relación a la imagen precedente, debido a las citadas propiedades características del nácar.

Conforme a lo que era de esperar, estas estrías no existen en ninguno de los centenares de perlas naturales paralelamente examinadas, y constituyen, por consiguiente, un indicio cierto de su origen, o sea de un cultivo por medio de núcleos de nácar.

Los adjuntos grabados permiten darse cuenta de la importancia de estas características en las perlas cultivadas, y comprueban su ausencia en las perlas de Oriente elegidas como testigos.

En resumen: con este procedimiento óptico se logra ver directamente toda la masa de la perla; y la imagen visible puede ser fotografiada, y estudiada por cualquier otro observador, con objeto de interpretar sus características.

Únicamente las perlas con núcleo de nácar dan sus estrías en el centro; por consiguiente puede tenerse como cosa cierta la identificación de estas perlas.

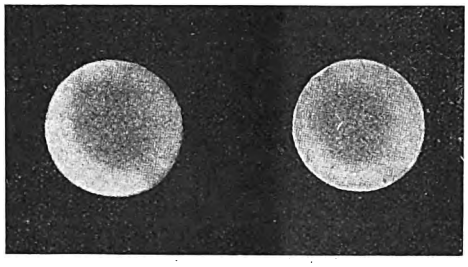
Los dos nuevos elementos masurio y renio.—El descubrimiento de un elemento o cuerpo simple ha sido siempre de particular importancia para la Química; pero en el momento actual en que, de conformidad con las novísimas teorías sobre la constitución atómica de los cuerpos, se da como cierto que para completar la serie de los elementos posibles quedaban solamente cinco de ellos por descubrir, el hallazgo simultáneo de dos de estas pocas incógnitas es ciertamente cosa notabilísima.

El mérito de tal descubrimiento corresponde por igual a los profesores Berg y Noddack, y a la señora Tacke. Los trabajos de investigación se repartieron asímismo en tres laboratorios distintos. De la parte química se encargó el Laboratorio físico-técnico de Reichsanstalt y el Instituto físico-químico de la Universidad de Berlín; de la parte radio-espectral el Laboratorio físico Werner-Werks de Siemens y Halske. Ambos elementos pertenecen al grupo del manganeso, y se les ha dado los nombres de *masurio* (símbolo

Digitized by Google

Ma) y *renio* (símbolo *Re)*, que recuerdan las dos comarcas E y W de la Prusia (Masovia y Rhin).

Según queda indicado, estos dos elementos o cuerpos simples vienen a llenar dos de los cinco huecos que quedaban en la serie de los números atómicos, que empieza por 1, correspondiente al hidrógeno, y acaba en el 92, que es el mayor actualmente conocido, y corresponde al uranio. El descubrimiento de esta serie en 1914, debido a Mosseley (IBÉRICA, número 588, página 66), es uno de los adelantos más notables que registra la moderna ciencia del átomo; pues permite, entre otras cosas, deducir con extrema probabilidad cuál es el número total de cuerpos simples que existen en la naturaleza, y cuántos y cuáles son los que falta descubrir. En efecto, este número de orden N que ocupa cada elemento en la serie, no es, en manera alguna, arbitrario o indeterminado, sino que se halla ligado con la longitud de onda de una de las rayas de su espectro de *alta frecuencia* (o lo que es lo mismo, con su frecuencia de vibración ν), por la sencilla fórmula $\nu = A\,(N - b)^2$, en que A y b son constantes numéricas. De suerte que el número atómico es como la marca característica natural de cada cuerpo simple, tan característica como lo es su espectro. Ahora bien, la experiencia muestra que los números atómicos de todos los elementos conocidos hasta hoy son enteros exactos; que además son todos distintos y se escalonan en serie desde 1 hasta 92, sin que haya número alguno para el cual se haya hallado dos o más elementos; que, en cambio, hay cinco huecos que corresponden a los números 43, 61, 75, 85 y 87, dos de los cuales, el 43 y el 75, acaban de ser llenados por el masurio y el renio, recientemente descubiertos (1).

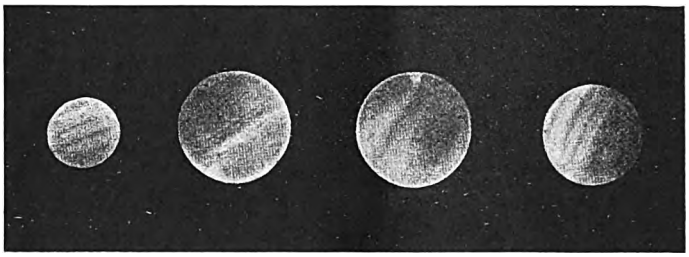


Aspecto de las perlas naturales de Oriente

La consecuencia natural de todo esto es que el número total de elementos, dudoso hasta Mosseley, puede fijarse definitivamente en 92, de los cuales quedan solamente tres por descubrir. Y aun se puede conjeturar, por comparación con los otros términos de la serie, cuáles han de ser sus propiedades principales. Sería posible aún el descubrimiento de cuerpos de número atómico superior al 92, pero el hecho de que hasta ahora no se haya hallado ni uno solo, es una razón poderosa en contra, aun prescindiendo de otras razones ya conocidas antes, que lo hacían igualmente improbable.

Muy interesantes son también los métodos de investigación empleados, y las normas que sirvieron de guía a los autores para llegar a tan feliz resultado. En primer lugar, era necesario tomar como materia de ensayo algún mineral donde se pudiese razonablemente esperar, o siquiera sospechar, la presencia de tales elementos. Los *minerales* platiníferos parecieron desde luego muy indicados, pues generalmente contienen todos los elementos, desde el cromo al cobre (24-29), del rutenio a la plata (44-47), y del osmio al oro (76-79). De ellos, pues, se echó mano, como también de la *columbita* (niobato ferroso) que, entre otros muchos elementos, contiene los de número atómico (39-42 y 71-74); y, por lo tanto, había probabilidad en ambos casos de que existiesen también los números 43 y 75. El 43 se ha encontrado además en mínimas cantidades en la esperrilita, gadolinita y fergusonita: el 75 en la tantalita y wolframita.

En segundo lugar, convenía conocer con cierta aproximación la proporción en que tales elementos podían estar contenidos en dichos minerales; y al efecto se hizo uso de un raciocinio ingenioso. La constitución de la corteza terrestre es hoy suficientemente conocida para que sea posible asignar a cada elemento un número que indique la frecuencia con que se le encuentra formando parte de la misma. Así, se ha visto que los elementos de número atómico impar son menos comunes que los de orden par: por término medio uno de los impares es unas 10-20 veces menos abundante que el elemento par que le sigue. Como el rutenio (44) y el osmio (76) constituyen aproximadamente $\frac{1}{2\times10^{12}}$ y $\frac{1}{2\times10^{11}}$ de la corteza terrestre, se dedujo que la proporción para el masurio y el renio debería ser de $\frac{1}{2\times10^{13}}$ y $\frac{1}{2\times10^{12}}$ respectivamente. Y como la frecuencia de platino es de $\frac{1}{10^9}$, dichos elementos deberían entrar en los minerales de platino en la proporción de 0'001 a 0'0001; y, por análoga razón, debería la columbita contenerlos en la proporción de 0'00001 a 0'000001.



Aspecto de las perlas obtenidas por cultivo con núcleo de nácar

De este suerte pudo tenerse una idea aproximada de

(1) En el lugar citado hay una lamentable expresión errónea que debe corregirse de conformidad con lo que se había dicho en el lugar de esta Revista que allí mismo se cita.

Digitized by Google

la forma en que debían llevarse los tratamientos químicos de los minerales, para lograr un grado suficiente de concentración, antes de proceder a los ensayos.

Pareció conveniente, en tercer lugar, poder predecir más o menos las propiedades químicas principales de los elementos buscados. Por comparación con las propiedades de otros elementos vecinos, se dedujo como probable que ambos formarían óxidos de la fórmula $X_2 O_7$, los cuales serían fácilmente sublimables, teniendo en cuenta la pequeña diferencia que debía existir entre sus puntos de fusión y volatilización. Por analogía con el cromo, se dedujo también que no se precipitarían dichos metales con el hidrógeno sulfurado al estado de sulfuros; y como esto es una propiedad casi excepcional, fué éste un medio excelente de separarlos de entre los demás metales de la mena de platino. De ambas propiedades se hizo uso también para el tratamiento de la columbita. De 1 kg. de mineral se sacaron 50 mg. de una sustancia blanca que se calculó contendría un 5 % de los elementos 43 y 75. Se hallaban éstos, con todo, mezclados con el niobio, y en este estado se les sujetó al análisis espectral de alta frecuencia con los rayos X.

Esta forma de análisis espectral es excelente para descubrir o identificar muchos elementos, pues estos espectros son mucho menos complicados que los ordinarios, y además no influye en ellos, como en los segundos, el modo de excitación, o el estado de combinación química. La materia que se ha de examinar forma parte del anticátodo del tubo de rayos X, y como retículo de difracción se emplea un cristal de constante bien conocida (p. ej. el ferrocianuro potásico), ya que los retículos ordinarios no alcanzan con mucho la finura necesaria para radiaciones tan cortas: y como éstas son, además, invisibles, se reciben en una placa fotográfica, donde quedan grabadas. El examen de la intensidad relativa de estas líneas proporciona también datos interesantes. Generalmente las líneas espectrales de alta frecuencia de cada elemento se hallan agrupadas en dos series que se designan con las letras K y L; y una vez determinada la longitud de onda que corresponde a alguna o algunas de ellas, es fácil por medio de la fórmula antes indicada calcular el valor N del número atómico.

El resultado no pudo ser más concluyente en el caso de que tratamos. Para el masurio se encontró en las placas tres líneas de la serie K correspondientes a longitudes de onda de 0'601, 0'672 y 0'675 unidades Ångström: mientras que los valores calculados debían ser 0'600, 0'673 y 0'678. El renio dió cinco líneas en la serie L que se identificaron asimismo con las que debería dar un elemento de número atómico 75. Se encontró además que ambos elementos se hallaban en la columbita en la proporción de 0'000001 a 0'0000001: algo menor, por lo tanto, de la que se había previsto.

Cabe preguntar si el interés de tal descubrimiento es puramente científico o si ha de transcender también a la técnica. Como por ahora se trata de cantidades mínimas obtenidas con no pequeño gasto, es difícil predecir si en la práctica han de tener o no aplicación algunas de sus mal conocidas propiedades; sin embargo, probablemente se podrá contestar en sentido afirmativo. Según Siemens y Halske el elemento 75 ha de ser un sustituto precioso del tungsteno para la fabricación de los filamentos de las lámparas de incandescencia, por razón del elevadísimo punto de fusión que se le supone. Si tal previsión se viese confirmada por la experiencia, no sería obstáculo para tal empleo ni su relativa rareza ni el coste forzosamente más alto de extracción y manipulación.

La guerra química.—La actividad con que todas las potencias estudian el empleo de gases, tanto en su aspecto ofensivo como defensivo, indica claramente la importancia que se reconoce al nuevo método de guerra química, como medio poderoso de defensa o ataque.

Army and Navy Journal dedica un artículo a este problema y dice que el servicio químico de guerra inglés está muy bien organizado y que, además del personal especializado de la marina y del ejército, forman parte de él diferentes hombres de ciencia, escuelas y laboratorios oficiales y algunos centros industriales.

En Francia los estudios para la preparación de la guerra química se dividen en tres secciones y están en estrecha relación con las industrias químicas de la nación. En París existe además una escuela donde los oficiales se especializan en el empleo y manejo de los gases, y en la defensa contra ellos.

El gobierno japonés ha enviado comisiones especiales al extranjero para estudiar los métodos empleados en las distintas naciones y además ha concedido subvenciones a las industrias químicas nacionales, para el estudio y preparación de los productos necesarios en la guerra química.

Alemania, con sus adelantadas y potentes industrias químicas, es una incógnita en este terreno y se teme prepare grandes sorpresas para lo porvenir, a pesar de tener prohibido el uso de los gases por el tratado de Versalles.

Italia, los Estados Unidos de Norteamérica, Suiza, Suecia, la república de los soviets rusos y alguna de las naciones sudamericanas tienen también organizados sus servicios químicos de guerra.

Honroso nombramiento.—El R. P. Jaime B. Macelwane, S. J., que era profesor auxiliar de Geología en la Universidad de California y director de la Estación sismológica de la misma Universidad, autor además de memorias importantes sobre la propagación de las ondas sísmicas, acaba de ser nombrado profesor de Geofísica y Sismología, director de la Estación sismológica y jefe de un nuevo departamento de investigaciones sismológicas en la Universidad de San Luis (Missouri, Estados Unidos de Norteamérica).

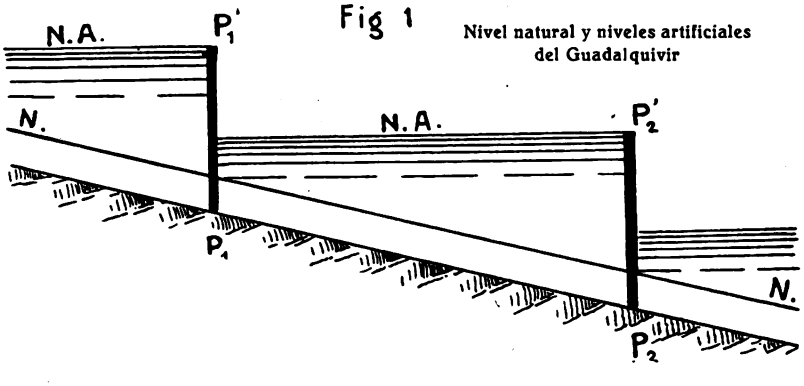
Digitized by Google

CANALIZACIÓN Y APROVECHAMIENTO DE ENERGÍA DEL GUADALQUIVIR (*)

Como decíamos en el artículo anterior, la mejor solución del problema de la navegación del Guadalquivir, es la adoptada en el proyecto del señor Mendoza, que consiste en utilizar hasta el límite todos los recursos naturales de esta corriente de agua: navegación, riegos y explotación de la energía hidráulica. Hubiera sido por otra parte muy sensible que un tramo de río como el que nos ocupa, quedase inutilizado para cualquiera de estos diversos fines por un aprovechamiento en gran escala, pero fragmentario, y efectuado solamente desde un punto de vista.

Proyecto aprobado de navegación.—El R. D. de 29 del pasado abril concede a la sociedad «Canalización y Fuerzas del Guadalquivir», once aprovechamientos de energía hidráulica en el Guadalquivir, en el tramo comprendido entre Córdoba y Sevilla, mediante la construcción, a su cargo, de once presas y de las correspondientes centrales hidroeléctricas. Como obra complementaria de los mismos aprovechamientos, dicha sociedad construirá el pantano del río Jándula, incluído en los planes de riego del Guadalquivir. El Estado le abonará la mitad del coste de las obras del pantano, pero quedará propietario del mismo y del aprovechamiento de sus aguas para el riego. La compañía sólo disfrutará de los beneficios de la energía utilizable de las aguas almacenadas.

Fig 1



Nivel natural y niveles artificiales del Guadalquivir

Los remansos o embalses artificiales de las presas permitirán la navegación aguas arriba del río, formando a manera de once peldaños de una escalera hidráulica que salvará el desnivel de noventa y ocho metros existente entre Córdoba y Sevilla. En efecto, las condiciones de que carece el Guadalquivir para la navegación, se le pueden dar artificialmente reemplazando su nivel natural N N (fig. 1.ª) que es una línea continua de muy variable posición, según las distintas épocas del año, por otro nivel artificial N A, escalonado y fijo por medio de las presas P, P_1, P_2,... Combinando la altura de cada una y su distancia a la presa inmediata, se obtendrá el nivel mínimo que se desee, y disminuirá mucho la velocidad del agua.

Mediante la construcción de una esclusa en el estribo de cada una de las presas, podrán las embarcaciones remontar el río salvando el desnivel de cada escalón, y en virtud de estos embalses el río ofrecerá un calado mínimo de 1'50 metros, suficiente para el tipo de barcazas adoptado, que es de 500 toneladas de carga. Las dimensiones de las presas se fijan en 54 m. de longitud, 8 de anchura, 3 de profundidad en la cabeza superior y 2 en el cuenco y en la cabeza inferior. Las presas son de tipo especial sistema Stoney, de grandes compuertas móviles, que se quitan durante las crecidas a fin de dejarles paso, pues todos los inconvenientes de las presas de fábrica dependen de la fijeza del obstáculo que ofrecen al paso de las avenidas. Además, en el sistema adoptado, la movilidad de las compuertas puede utilizarse con el fin de regular el nivel de los embalses y mantenerlo invariable. Este sistema de presas ha sido ensayado con muy buen éxito en las instalaciones hidroeléctricas de la Compañía Mengemor que existen sobre el mismo río.

Las grandes compuertas levadizas se instalarán entre pilas separadas entre sí 15 metros; la anchura de las pilas es de 3'50 m. y la solera y anchura en la base de 20'20 m. En la parte alta de estas pilas se apoyarán sendos puentes metálicos, donde irán alojados los tornos eléctricos y aparatos para la maniobra y elevación de las compuertas. Sobre estas mismas pilas podrán apoyarse a una altura inferior, aunque siempre por encima del nivel de los embalses y de las máximas avenidas, unos tableros metálicos que constituirán otros tantos puentes en cada una de las once presas, para el servicio público y tránsito rodado. Cada presa irá acompañada de su correspondiente central hidroeléctrica.

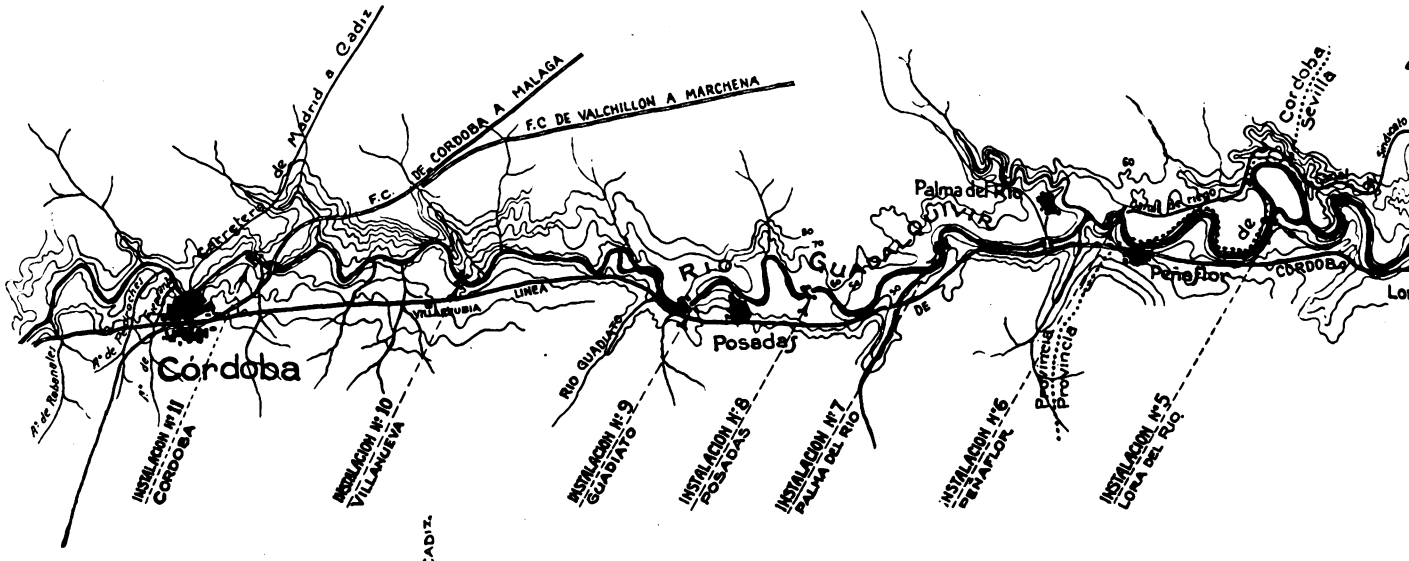
En la instalación n.º 5 se ha tenido que proyectar un canal lateral que sirva para la navegación, debido a que la variabilidad constante del lecho del río en esa zona la haría muy difícil. Además, con ello se logra un acortamiento considerable.

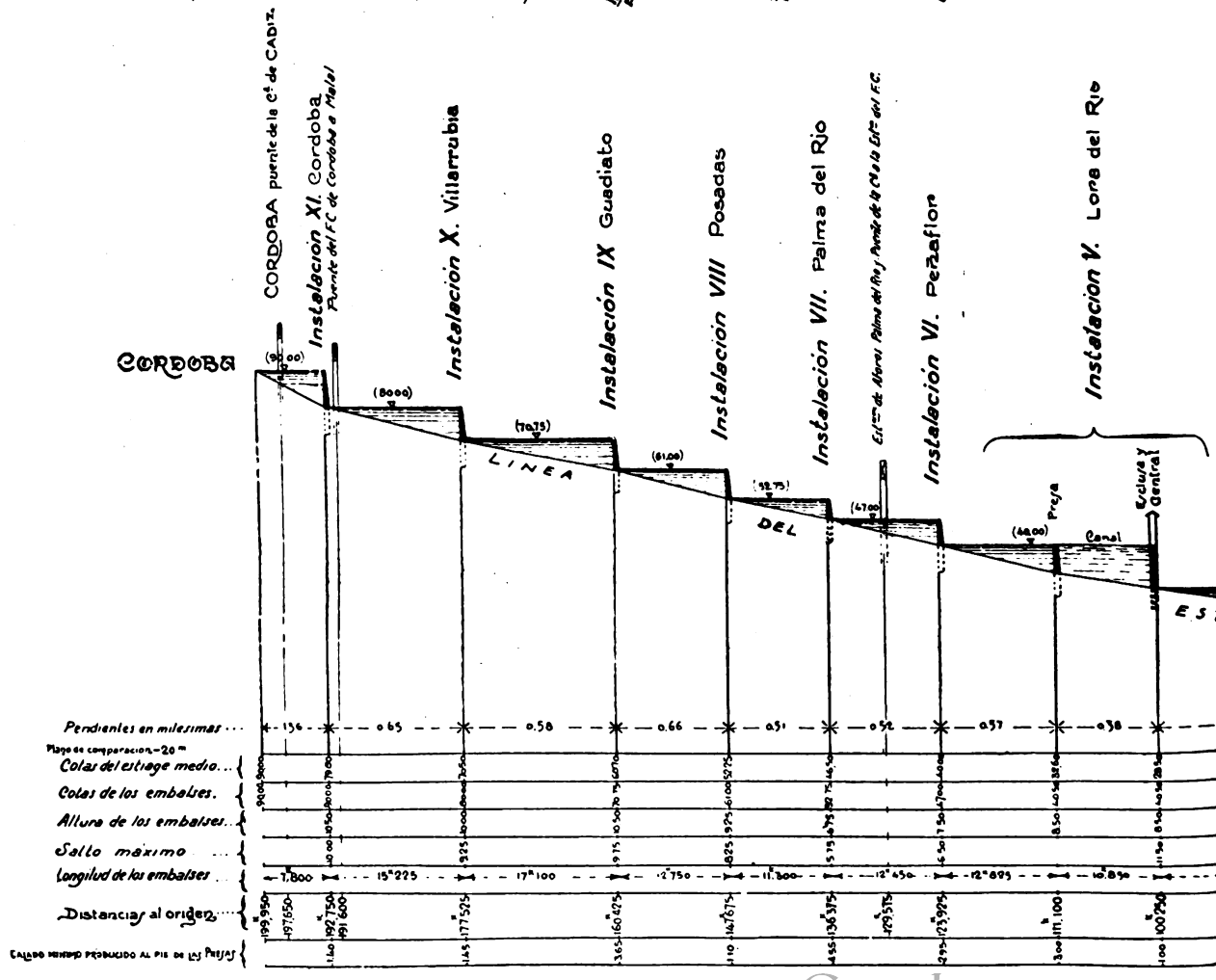
De la maniobra de las barcazas en las esclusas dan clara idea las figuras 2.ª y 3.ª; y, en las páginas centrales, acompañamos el plano general y el perfil longitudinal de esta gigantesca escalera hidráulica.

La obra de fábrica de los estribos de cada presa se prolonga transversalmente al valle por malecones de tierra revestidos e insumergibles. Estos malecones

(*) Continuación del art. publicado en el núm. 592, pág. 136.

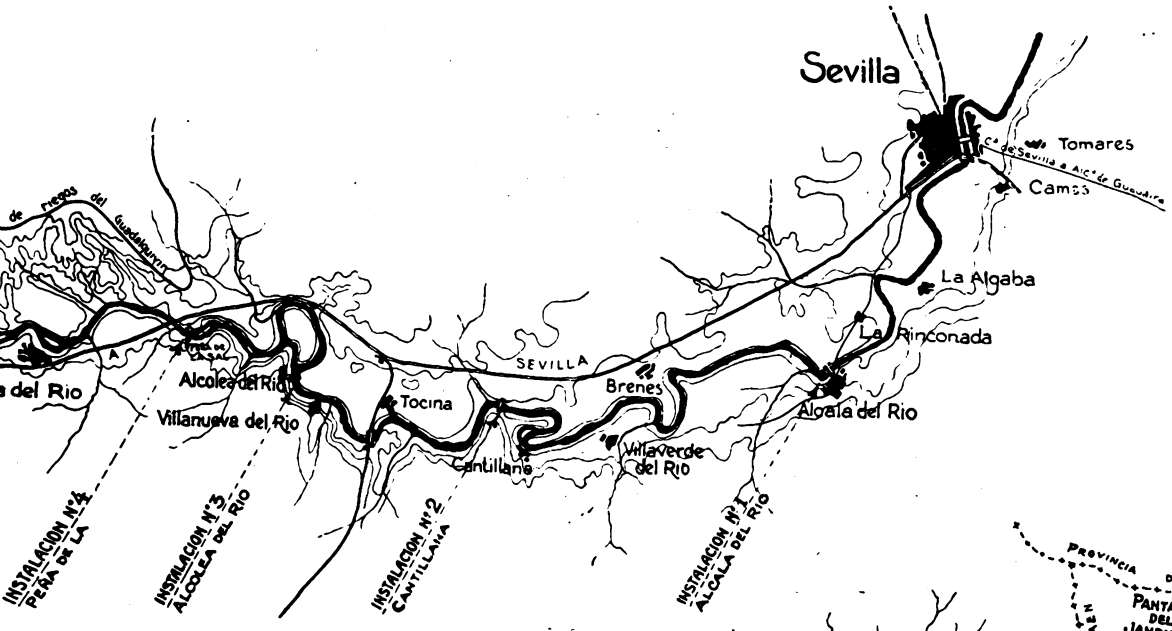
Digitized by Google

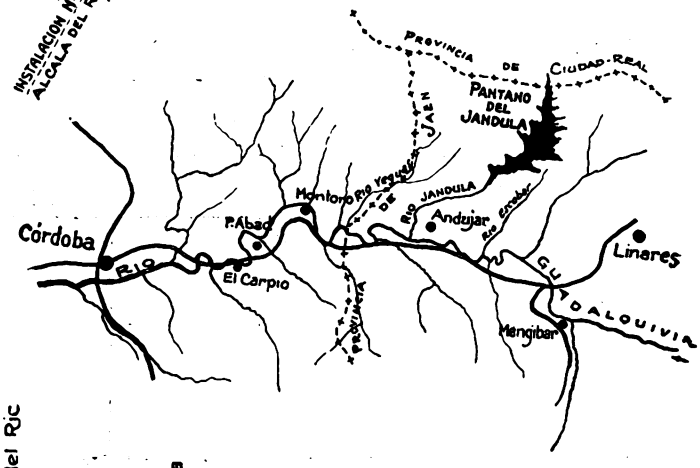




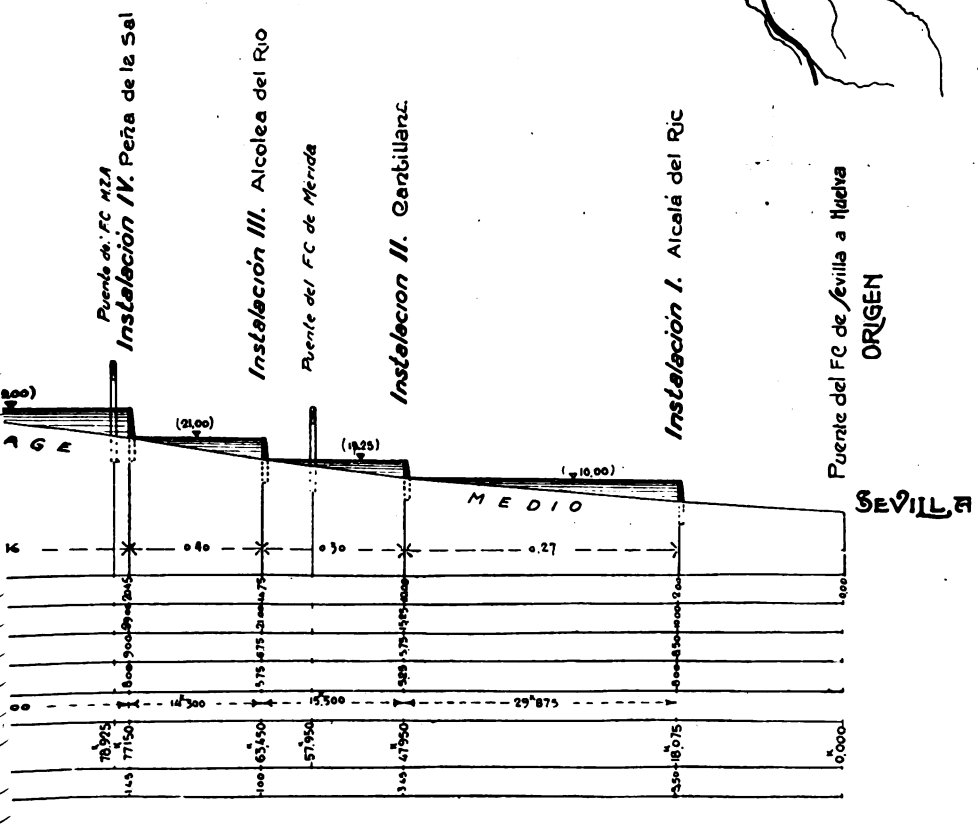
Digitized by Google

PLANO GENERAL DE LAS INSTALACIONES





PERFIL LONGITUDINAL



Digitized by Google

tendrán una altura superior a las máximas avenidas, que alcanzan en la actualidad niveles de 10 y 11 m. sobre el estiaje, inundando la vega a uno y otro lado hasta distancias considerables en algunos parajes, y tendiendo el río a abrirse nuevos cauces.

Con las obras proyectadas se conseguirá fijar definitivamente la posición del cauce, a lo menos en la proximidad de las presas, y es de esperar que la acción de los malecones transversales insumergibles favorezca el sedimiento de los limos fertilizantes sobre las vegas, las que al propio tiempo irán subiendo poco a poco de nivel. El efecto que con el tiempo se logrará es, pues, el de que discurra el río sobre un lecho menor y más profundo, abierto a través de una vega más alta, y el de que queden estabilizados el perfil y la planta del cauce.

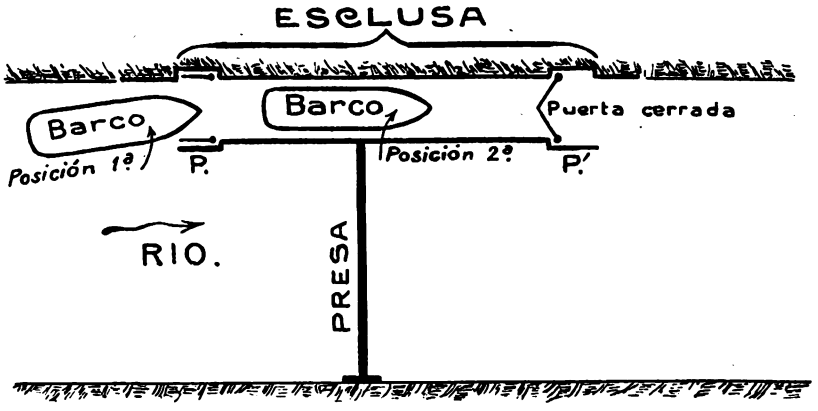


Fig. 2.- El barco entrando en la esclusa.

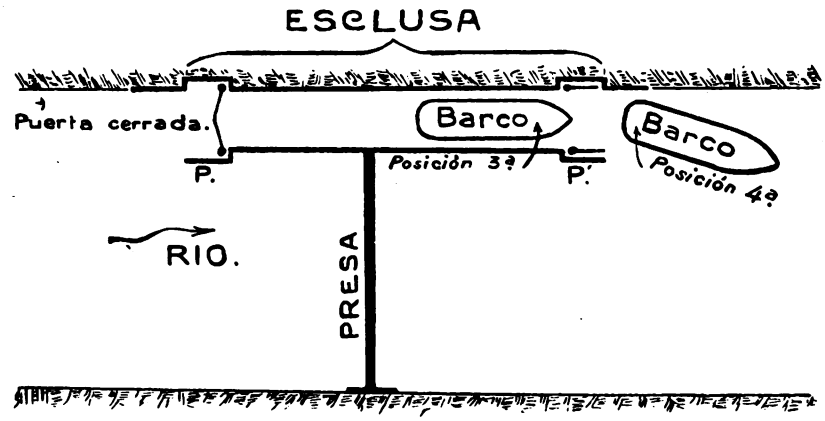


Fig. 3.- El barco saliendo de la esclusa

La longitud de los malecones llega a alcanzar en algunas instalaciones más de cinco kilómetros. Por fortuna las crecidas extraordinarias que inundan las extensas vegas, no son frecuentes, y la navegación sufrirá pocas interrupciones por esta causa. Tampoco es de temer que con el sistema de presas móviles se produzcan elevaciones del lecho debidas a aterramientos. Por otra parte, allí donde, a causa de la mayor velocidad de las aguas, son de esperar socavaciones, la cimentación se llevará hasta la roca a profundidades en que los efectos de la corriente no sean ya de temer.

El caudal de agua que las necesidades de la navegación reclaman se limita al gasto de las esclusas, calculado para la máxima intensidad del tráfico en unos 2'10 metros cúbicos por segundo, volumen muy inferior al de estiaje que raras veces desciende en la zona inferior por bajo de los 10 m.³

Puentes de comunicación.—Conforme habíamos indicado ya antes, la disposición general dada a las presas permite aprovechar las pilas que separan los vanos, para apoyar sobre ellas los tableros de los puentes que han de construirse para la comunicación entre ambas márgenes del río. Con estos tableros y los malecones insumergibles, se ofrece al Estado una solución económica para el establecimiento de once carreteras transversales al valle del Guadalquivir con sus correspondientes puentes sobre el río, puesto que los tableros para éstos serán lo único que correrá a cargo del Estado, ahorrándose la parte más costosa.

La trascendencia de este aumento en las comunicaciones puede apreciarse, si se considera la riqueza actual del valle y la incomparablemente mayor que alcanzará en lo futuro. Hasta el presente solamente hay dos puentes construídos entre Córdoba y Sevilla: el de la carretera general de Andalucía, Madrid-Cádiz, y el de Palma del Río que enlaza el pueblo con la estación del ferrocarril. Los pueblos de la margen derecha no tienen fácil comunicación con los de la izquierda.

Todos los pueblos ribereños habían pedido el tendido de puentes de comunicación, pero ante el enorme gasto que representaban para el Tesoro, solamente se había emprendido la construcción de los de Lora y del de La Algaba. Es muy satisfactorio que el proyecto de los aprovechamientos hidroeléctricos y de comunicación fluvial llene a la vez esta necesidad pública.

Aprovechamientos de energía.—La importancia que para la economía nacional representará también la utilización completa de la energía hidráulica del Guadalquivir en el tramo Córdoba-Sevilla, hasta una

Digitized by Google

potencia de 100000 caballos, no puede desconocerse, y es a todas luces evidente que, transformada en energía eléctrica en las regiones andaluzas y particularmente en el valle del Guadalquivir, hará prosperar su naciente industria, desarrollándose ésta junto a la agricultura y ganadería, ya tan prósperas, y que han de progresar en gran escala con los riegos que actualmente se están implantando y con los que podrán ser establecidos y facilitados precisamente con las obras del proyecto que nos ocupa, hasta hacer de Andalucía una de las regiones industriales más ricas de España.

La nueva sociedad productora de esta energía se propone suministrarla a las diversas empresas de electricidad de la región, tales como la Mengemor, Sevillana de Electricidad, Hidroeléctrica del Chorro, de Málaga, y otras. La Compañía Mengemor posee la red de que hemos tratado en el artículo anterior, que comprende en particular las provincias de Jaén y Córdoba. La «Sevillana de Electricidad» posee otra red de alta tensión, que sirve a las provincias de Sevilla, Cádiz y Huelva, y la «Hidroeléctrica del Chorro» distribuye su energía a la provincia de Málaga. Éstas y otras entidades ensancharán y completarán sus redes, relacionándolas entre sí, con el fin de atender armónica y racionalmente a las nuevas necesidades y dejar establecida una red regional que en su día pueda formar parte importante de la red nacional.

Los riegos.—A primera vista pudiera creerse que no va a ser cosa fácil obtener simultáneamente aprovechamientos tan variados del río Guadalquivir como el de la navegación, la energía eléctrica y los riegos. Especialmente estos dos últimos parecen contradictorios, y en cuanto al primero semeja también difícil de combinar con los otros dos.

Sin embargo, en el proyecto del ingeniero señor Mendoza, que va a llevarse a la práctica, no ha sido así: los tres intereses se han conciliado admirablemente y apresurarán la ejecución, que hasta ahora marchaba muy lentamente, del plan de obras de riego del Estado en las regiones andaluzas.

La ejecución del pantano del Jándula, cuya capacidad se estima superior a 500 millones de metros cúbicos, disminuirá en sumo grado el aterrador caudal del Guadalquivir en las épocas de crecidas y lo aumentará en el estiaje, regularizando y normalizando su régimen. Al propio tiempo, con el volumen de agua almacenado, se podrá asegurar la dotación de riegos a la zona del valle inferior del Guadalquivir, que no disponen ahora de caudal suficiente en las épocas de estiaje. Esta rica zona, de 20000 hectáreas y de una fertilidad asombrosa, en que pueden cultivarse cereales, remolacha, algodón, tabaco, etc., necesita una dotación de 20 metros cúbicos por segundo. Con el embalse del Jándula quedará asegurado este caudal y aun podrán abastecerse otras 50000 hectáreas de nuevos riegos.

Ejecución de las obras e instalaciones.—Las obras del proyecto que nos ocupa deberán realizarse sucesivamente, siguiendo el orden correlativo, a partir del aprovechamiento número 1 de Alcalá del Río hasta Córdoba. El plazo máximo que se otorga al concesionario para la ejecución total de las obras, que comprenden los once aprovechamientos, es de treinta años, contados a partir de la aprobación del proyecto definitivo del primer aprovechamiento de Alcalá del Río.

En el articulado del proyecto publicado en la *Gaceta* del 1.º de mayo pasado, se establecen las condiciones por que deberá regirse la concesión.

Los gastos de construcción y conservación de las obras e instalaciones que constituyan los aprovechamientos hidráulicos serán por cuenta del concesionario; es decir: presas, compuertas y aparatos de maniobra, defensas de los márgenes, canales de las turbinas, etc. Así como los gastos de expropiación de terrenos, que todas estas obras originen.

A cargo del Estado correrán las obras complementarias del proyecto que han de servir para la navegación fluvial y para establecer once caminos transversales en el valle; a saber: las esclusas y canales de las mismas, así como el canal lateral proyectado en la instalación n.º 5, que utilizarán los barcos en la navegación; las obras de defensa y conservación de los márgenes del río, del lado en que se establezcan las esclusas; los tableros y afirmados de los puentes que han de establecerse sobre las presas; los malecones destinados a tránsito público; los gastos de sostenimiento de los calados necesarios a la navegación y los gastos de conservación de todas estas obras.

En cuanto al pantano del Jándula que ha de construirse en el lugar denominado «Charca del Fraile», el concesionario quedará óbligado a construirlo en el plazo de cinco años, con la ayuda del Estado consistente en abono del 50 % del coste y en un anticipo del 40 %, reintegrable por la compañía en el plazo máximo de 25 años. Una vez terminadas las obras del pantano éste quedará propiedad exclusiva del Estado, sirviendo de garantía del anticipo concedido hasta su reintegración total las centrales hidroeléctricas que el concesionario construya para la explotación de la energía de las aguas embalsadas a su salida del pantano. El concesionario estará obligado a suministrar gratuitamente al Estado la energía eléctrica necesaria en el servicio de las esclusas para el paso de los barcos.

La concesión se otorga por un plazo de noventa y nueve años, al finalizar el cual todos los aprovechamientos hidráulicos en perfecto estado de conservación y funcionamiento deberán ser entregados al Estado.

Tal es, en sus principales aspectos, el proyecto que se ha aprobado recientemente, y cuya trascendencia económica es inmensa, no sólo para la región andaluza, sino para el futuro engrandecimiento de nuestra Patria.

A. F. Linari, S. J.

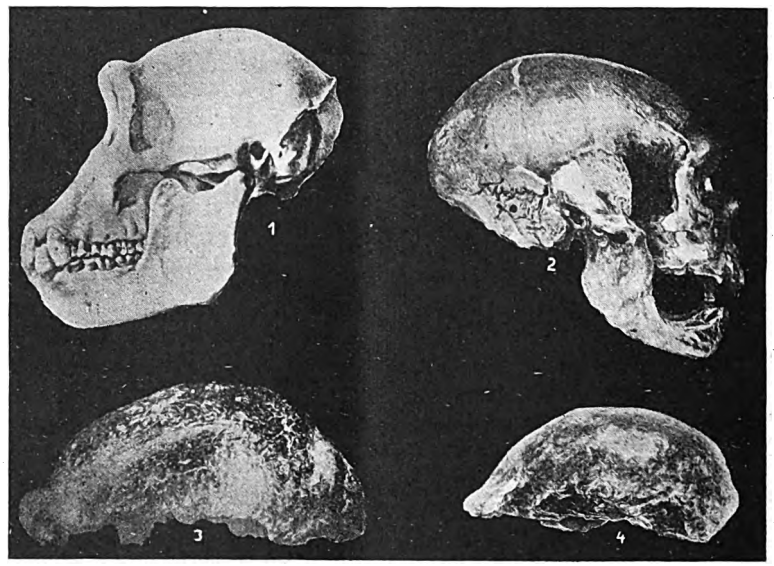
Barcelona.

Digitized by Google

MIEMBROS Y CINTURAS DE LOS VERTEBRADOS TETRÁPODOS (*)

Crítica del transformismo humano.—Varios son los capítulos de la obra en que Vialleton se manifiesta contrario al transformismo humano.

Examinando el lugar que ocupa el hombre en las clasificaciones (pág. 608-646), enumera la divergencia de opiniones entre los clasificadores y los diversos grados de la escala sistemática, indicios claros de que a falta de criterio fijo la cuestión se zanja por no pocos autores según prejuicios de escuela. Hoy entre los de la escuela laica domina con entusiasmo verdaderamente vergonzoso, el entroncar al hombre en el árbol genealógico de los monos antropomorfos, a lo cual ayudó no poco la audacia de Huxley de representar en una misma figura la serie de esqueletos del hombre y antropomorfos, todos de pie o casi verticales y pintados como si entre los organismos reales no hubiera otra diferencia que la de pormenores accesorios, variaciones de dimensiones craneales, longitud de extremidades, ligeras inclinaciones de la columna vertebral. Tal diseño que disimula la oposición entre antropomorfos y hombre, ha contribuído en gran manera para meter en las inteligencias de los ignorantes («dans les esprits des incompétents», pág. 640) la idea de la continuidad perfecta entre ambos grupos: y éste es uno de los ejemplos más salientes de la esquemática en uso para apoyar las ideas transformistas.



1. Cráneo de un chimpancé macho, según Selenka - 2. Cráneo del hombre de «La Chapelle aux Saints», según Schlaginhaufen - 3. Casquete craneal de Neandertal, según Schwalbe - 4. Casquete craneal, según Schlaginhaufen, visto del lado izquierdo

Puestos ya a entroncar al hombre en el árbol genealógico de los monos, hacen los unos brotar la rama humana del tronco parcial de los antropomorfos, otros la separan más abajo cerca de la rama de los monos catarrinos, bajan aún más los terceros desviándola del tronco de los platirrinos, los cuartos la entroncan con los lemúridos, ni faltan quienes la sacan del común tronco de los primates. Divergencia que a todas luces enseña lo arbitrario de tales entronques.

La misma inseguridad cunde entre los transformistas, cuando tratan de precisar la época geológica de la aparición del hombre, viéndose generalmente obligados a admitir, y sin pruebas, la existencia del hombre terciario en uno de sus períodos más o menos antiguos según el entronque preferido en el árbol genealógico anteriormente trazado.

La debilidad de las pruebas contrasta con el aplomo con que a nombre de la ciencia afirman la descendencia monil del hombre.

El casquete del cráneo javanés, injustamente llamado *pithecanthropus*, Vialleton interpreta con otros muchos como de una antropoide hembra de gran talla (pág. 641). A decir verdad prefiero tomar ese casquete como de hombre según Brass, Pujiula, el autor del artículo «Pitecantropo» en Espasa; pero con la adición de que se trata de un casquete o fragmento craneal deformado *post mortem* con la presión de las capas volcánicas en que fué arrastrado. Fundo esta afirmación sobre el examen hecho del casquete en las figuras de Schlaginhaufen copiadas por el transformista Schwalbe, y en las de Dubois copiadas por el transformista Werth (1). La desigualdad de los perfiles occipitales, según que estén tomados del lado izquierdo o del lado derecho, junto con la inspección por encima, indican que el fragmento está alabeado hacia el lado derecho del que lo mira por encima y en que manifiesta varias roturas. Aun parece verse la línea de separación del occipital y parietal como si estuviera fracturado: el perfil parietooccipital por el lado izquierdo muestra una ondulación característica humana, pero exagerada por el doblamiento del occipital: el perfil por el lado derecho exagera la punta del vértice occipital y hace subir hacia arriba el lado terminal inferior, exagerando el rasgo humano en contraposición a la verticalidad del contorno del antropoide. Las líneas de sutura parieto-occipital-temporal, aunque oscuramente perceptibles, dejan ver interrupciones y ángulos agudos de que carecen los cráneos normales. Por otra parte la deformación craneal, no sólo en vida sino después de la muerte, por la presión de las capas en que está enterrado el cadáver, es hipótesis admitida en otros casos, como por ejemplo, cuando don Pelayo Quintero, hablando de las excavaciones de extramuros de Cádiz (1919), dice: «Con frecuencia se nota la deformación de los cráneos por la presión (pág. 4 de su Memoria).

Las diversas piezas del cráneo de Piltdown, para Vialleton son de hombre el cráneo, de chimpancé la mandíbula (pág. 642): más obvia es la interpretación de Schlosser de atribuir al hombre todas las piezas, sólo que el canino suelto no debe encajarse en la mandíbula inferior, sino atribuirse a la mandíbula

(*) Continuación del art. publicado en el n.º 590, pág. 109.

(1) G. Schwalbe «Die Abstammung des Menchen und die ältesten Menschenformen». Abril 1916; publicado en 1923 por Teubner.—Werth «Der fossile Mensch». Berlín. 1921.

Digitized by Google

superior, no hallada, con que desaparece la razón de adjudicarlo al chimpancé, ya que los caninos superiores son mayores que los inferiores.

Cree Vialleton que los rasgos del hombre de la Chapelle aux Saints, en que Boule funda la descripción de la raza neandertalense, se han exagerado acercándolos más de lo justo a los rasgos de mono: los caracteres anatómicos del cerebro deducidos de las impresiones conservadas en la cara interior del cráneo no son suficientes, ni a su juicio ni al de Symington (1916), para legitimar la aproximación hacia los primates del hombre neandertalense. La actitud incompletamente vertical que se atribuye al fémur y piernas no concuerda con el ilión, desarrollado según el modelo del ilión actual y que requiere un fémur vertical (pág. 643), con que es preciso mirar con escepticismo las reconstrucciones de los hombres fósiles con las piernas dobladas (pág. 426). Ni hay que exagerar la masa y carácter bestial de su cara con las arcadas orbitales salientes en visera, ya que la capacidad craneal (1600 cm.³) doble de la de los antropoides de talla correspondiente, es la de los cráneos actuales de gente bien culta y señaladamente la del célebre paleontólogo americano Cope: y no dejan de verse arcadas de visera en las razas de los sumerianos habitantes de Kish (1) con su notabilísima cultura de canales, palacio real, templo, ya hacia 3000 a. J. C., y reaparecen en las razas de la primera edad del hierro, y todavía se ven en los Vedas ancianos.

Casquete de *Pithecanthropus erectus*, según Dubois, visto por encima. La cruz indica una falta de hueso por ruptura

Tengo para mí que dos causas influyeron para la génesis de la raza neandertalense: la una, el menor uso del fuego para la preparación de las viandas por el hombre primitivo interglaciar, con que el trabajo de la masticación era mayor, aumentándose con ello notablemente la presión ejercida por los músculos sobre la bóveda craneal y los arcos zigomáticos. La otra, la mayor abundancia de sales calizas en las aguas potables de los primeros tiempos humanos, ya que los dos últimos glaciares: el Rissiense y el Wurmiense, con el régimen diluvial suyo purificaron mucho el suelo (en que se cargan de cal las aguas atmosféricas) del exceso de cal. Todas las capas estalagmíticas diluviales son otras tantas pruebas de la purificación del suelo.

Casquete de *Pithecanthropus erectus*, según Dubois, visto del lado derecho

Añádanse el rasgo de la estación vertical humana y las dos señales psíquicas, la una tomada del arte chelense y achelense cultivados por el neandertalense, y la otra de que todas las señales son de que el cadáver de la Chapelle aux Saints fué enterrado intencionadamente por los suyos: y júzguese si tiene o no razón Vialleton para alejar de los antropoides al hombre neandertalense, que a juicio del mismo Boule es un verdadero hombre y no un prohombre (pág. 643).

Recientemente *La Nature* francesa (6 junio de 1925) ha publicado un artículo de Boule con el título «L'Homme-Singe du Sud de l'Afrique». Ya el título es contrario al contenido del artículo, en que dejando la suavidad de las frases corteses para con los que han creído ver en ese cráneo un paso del hombre al mono, juzga que se trata de un mono joven incluído en una masa calcárea cuaternaria. Cada hallazgo fósil o de cráneo humano o de cráneo antropoide levanta una polvareda como la de un automóvil en carrera, pero esa nube de polvo se disipa después de los primeros entusiasmos, cuando la crítica fría se basa sobre los datos objetivos y no sobre apreciaciones prematuras.

Pero en la primera parte de su obra es donde había Vialleton desarrollado sus ideas en el terreno propio de su especialidad de anatómico. Leída su descripción minuciosa venimos a formular este argumento. Examinado el organismo humano desde el vértice del cráneo hasta la planta del pie, aparece como un organismo de piezas ajustadas de modo distinto y peculiar suyo según las dos ideas: preponderancia encefálica y estación vertical. Todo ese conjunto de variaciones armónicas, toda esa peculiar disposición no puede adquirirse gradualmente, sino que fué simultánea (de lo contrario, no sería armónica en todos los estadios precedentes), arranca desde el primer desarrollo embrionario, testifica que en el mismo embrión, aunque todavía falto de la organización definitiva, virtualmente van los sistemas micelares organizados para un fin y plan nuevo. Por tanto, como en el adulto es imposible modificar el organismo de mono hasta obtener el organismo humano como es preciso, también es imposible modificar la célula germinal monil, hasta la potencialidad biogénica de la célula primera humana.

No es el cerebro humano sencillamente un cerebro más abultado que el del mono antropoide; sino que, además del volumen, se perfecciona toda la superficie que cuenta con más circunvoluciones y la estructura interna de sus neuronas se hace capaz de dar asociaciones incomparablemente más perfectas y ricas que la fantasía orgánica animal. En el hombre las asociaciones de la fantasía cerebral tienen el valor de comunicarse con la inteligencia para las ideas abstractas y relaciones de verdades: en el animal, ni hay ideas universales, ni percepción de relaciones. Ni sólo hay cambio de volumen, sino proporción relativa distinta entre la masa encefálica y la restante masa nerviosa del tubo medular: el aumento notable de esa proporción encefálica indica la preponderancia en el hombre de las funciones psíquicas superiores, aun del orden orgánico, respecto de las otras inferiores preponderantes en la vida animal.

(1) Langdon. «Excavations at Kish» vol I. Paris 1924. «Appendix on the humain remains excavated at Kish» by L. H. Dudley Buxton, pág. 115.

Digitized by Google

Ni sólo ha cambiado el cerebro, sino que independientemente de él ha cambiado el sistema óseo de la cara y sus músculos. La cara en el hombre se reduce muchísimo, porque disminuye notablemente la magnitud de las mandíbulas, las cuales en el antropoide son muy salientes y grandes, como que la función del comer es para el animal una de las principales. En el hombre, aunque permanece esa función como necesaria e indispensable, se le ha disminuído mucho, ya que con el uso de la inteligencia sabe prepararse las viandas al fuego y con ello se suaviza el trabajo de la masticación y se reducen los dientes, mandíbulas y músculos y desaparecen las crestas de inserciones musculares del cráneo.

Y notemos que esas variaciones de la cara se han hecho independientemente de las del cerebro, de modo que no es que, aumentando el cerebro del antropoide, ya por el mismo caso sale la cara humana, sino que además hay reducción positiva y nueva dentición toda en un plano, no sólo la de leche, sino la definitiva. Esas variaciones, en dos tejidos distintos y localizados aparte, no se explican por un cambio angular en una de las partes, sino significa cambio correlativo, que trae funciones también correlativas.

Este argumento se va corroborando a medida que vamos siguiendo la diversidad de cada una de las correlaciones orgánicas del cuerpo humano. La cabeza humana está suspendida sobre la columna vertebral, como sobre un gozne y hacia el centro. No está, como en los antropoides, sostenida por músculos potentes y toda ella colgando por delante de la columna. Es otra suspensión y nueva la de la cabeza humana. Y ese cambio está relacionado con todos los que abreviadamente se cifran en la frase «estación vertical», con todas sus variaciones armónicas en el omoplato, húmero, brazo, mano y en la pelvis, fémur, y señaladamente en el pie.

La estación vertical obliga a doblarse dos veces a la columna vertebral y desplaza el tórax: el tórax humano se atrasa de modo que sea atravesado, por casi la mitad, por la columna vertebral, cuando en todos los mamíferos, incluyendo los antropomorfos, queda la columna vertebral a espaldas de la caja torácica. Igualmente cambia el omoplato humano de estructura respecto al omoplato de los monos antropomorfos; a pesar de sus aparentes semejanzas, uno y otro omoplato constituyen formas divergentes, alejadas entre sí desde el principio, sin que pueda resultar humano el omoplato monil con cambios sucesivos de ángulos: porque la condición de cuadrúpedos impone a los monos omoplato orientado como el húmero en el plano parasagital, con espina oblicua de abajo arriba y de dentro afuera, para que el músculo cubre-espinal actúe a modo de resorte para el ángulo del brazo, juego importantísimo en los cuadrúpedos que deben apoyar el tronco sobre los miembros anteriores; la cabeza del húmero encajada casi por entero en la cara dorsal para soportar el peso del tronco, antebrazo siempre doblado y nunca en línea vertical con el brazo.

En el hombre, por no tenerse que apoyar sobre las manos en su andar bípedo, el omoplato es casi completamente frontal, aplicado sobre la cara posterior del tórax, francamente lateral la dirección de la cavidad glenóidea, la espina es casi horizontal o transversal respecto del eje del cuerpo. La cabeza articular del húmero encaja toda en el borde interno del hueso, atrapada por igual en las caras anterior o ventral y posterior o dorsal. Cambia el húmero de plano con el movimiento del brazo: cuelga verticalmente el brazo del hombre, como se ve en los ejercicios militares. La mano, dotada de mucha flexibilidad para la riqueza de movimientos que las artes humanas requieren.

Todo ese conjunto correlativo es imposible de deducir con torsiones angulares en los huesos de los esqueletos de monos. Porque dos advertencias de hombre sagaz y experimentado intercala: la primera es que la cuestión trata de esqueletos vivos de hombres y monos, no de esqueletos de monos montados a lo hombre (pág. 424), que es raro ver bien montados los omoplatos y bien orientados, cuando son de hombre y cuando son de mono (pág. 286). La segunda advertencia es que, si recordando la ficción biogenética, han descrito los transformistas en el feto humano fases durante las cuales caía el omoplato más bien en el plano parasagital que en el frontal, en mal hora recurren a huellas ancestrales, cuando sencillamente es un retraso en el desarrollo pulmonar y torácico. Ni debe interpretarse como cuadrupedia la oblicuidad pasajera del eje del omoplato, cuando aun durante la formación de la caja torácica manifiesta el eje del omoplato dirección transversal. Ni el que el ángulo de torsión del húmero vaya gradualmente creciendo, significa que húmero y omoplato tengan al principio y por la ficción biogenética orientaciones distintas de las que han de tomar definitivamente en el adulto, sino que están desde luego orientados en la dirección que han de tener, sin otro cambio que el anejo al crecimiento de la cabeza humeral (pág. 287).

En el miembro posterior son en extremo notables las características humanas y no deja de sorprender cuán fácilmente se pasan de largo y se disimulan en los libros (pág. 424). El ilión humano se desarrolla por caminos propios (pág. 237-240). Desde luego, el eje iliacosacral, mucho menos oblicuo que en los antropoides, es casi perpendicular a la columna vertebral, ya que forma con ella un ángulo bastante abierto, a fin de que el borde craneal del acetábulum sostenedor del tronco, cuando el hombre está de pie, caiga encima del borde de la articulación sacroilíaca. La cresta lateral, en vez de situarse en el plano frontal tocante a la columna vertebral, se recurva del lado ventral, de modo que toma el ilión la forma de un cinturón ancho que rodea por los costados el tronco más allá de la mitad, y alcanza con la espina anterior y superior el nivel del plano frontal tangente a la pared vertical: para ello se hace cóncava por dentro la cara ilíaca y convexa por fuera la cara glútea. Con esa distribución nueva de las caras ilíaca y glútea, toma la cresta ilíaca la forma de S o doble concavidad, muy atenuada la que mira afuera en la parte del hueso, comprendida entre la cara anterior de las alas del sácrum y el borde dorsal o isquiático del ilión en su parte vertebral. La otra concavidad, mucho mejor desarrollada, la que mira adentro, responde a la cara ilíaca del bacinete humano: así resulta que la espina ilíaca anterior y superior, cuando en el orangután apenas sobresale del plano frontal trazado por la cara anterior de la columna vertebral, y a duras penas llega en el gorila a la eminencia pectinata del pubis, alcanza en el hombre (cuando no lo pasa) el nivel del plano frontal trazado por la sínfisis púbea. De este modo viene en el hombre a ser casi recto el ángulo de los ejes ilíaco e ilíaco-sacral, que en los antropoides es muy agudo, y el eje ilíaco dirigido de atrás adelante, lejos de converger con la columna vertebral como en los antropoides, sale divergente. Protege al tronco por delante y por encima de la articulación iliacosacral el ilión a modo de muralla, como lo requiere la forma de su bacinete mayor. Es que en esa cavidad ha de alojarse gran parte de los intestinos que se distribuyen contra el bacinete por abajo y la porción inferior del tórax por arriba: entre una y otra región va la estrangulación llamada talla.

No hay tal separación intestinal en el alojamiento de los intestinos antropoides, que se extienden a modo

Digitized by Google

de masa visceral continua, descansando hacia el lado dorsal. ¡El abdomen del antropoide se parece mucho más al abdomen de rana que al del hombre!, exclama Vialleton (pág. 239). El pubis y el isquión forman en el hombre debajo del acetábulum un triángulo casi isósceles, cuya bisectriz, trazada desde el acetábulum, viene a dirigirse verticalmente, de modo que esta vertical, en vez de caer sobre la caja pélvica, cae detrás de ella. Propio del hombre es que su bacinete menor sea estrecho por atrás y ancho por delante, disposición unida a la estación vertical, que exige dimensiones disminuídas de la caja perineal. En el hombre, la caja perineal toma la forma de rombo, cuyos extremos ventral y dorsal son la sínfisis púbea y la punta del coxis, y los ángulos laterales son constituídos por las tuberosidades isquiáticas. En los monos antropomorfos la caja perineal es de forma distinta a la de rombo: por el lado ventral su contorno más que angular es redondeado, y del lado dorsal se levanta mucho por la gran distancia entre el coxis y la cavidad púbea: el perineo no es, por tanto, transversal, sino muy oblicuo de abajo arriba y de atrás adelante.

La caja pélvica es en el hombre muy reducida y formada por la sinfisis púbea solamente, detrás de la cual se separan las ramas ascendentes de los isquiones; de ese modo la arcada urogenital es una arcada púbea y no isquiática como en los cuadrúpedos. También es característica del hombre y exlusiva suya la curva ojival de esa arcada.

Todos estos caracteres del bacinete aparecen desde luego en el embrión humano sin que hayan sido precedidos por caracteres de bacinete de mono. Nunca es más larga de lo que será después la sínfisis ni relativamente, ni el axis está más alzado y siempre el ilión aparece desarrollado perpendicularmente a la dirección en la cual se desarrolla en los antropomorfos. Es decir, que en el embrión en seguida aparecen los rasgos propios del hombre, sin que haya de reconstruirse el organismo cambiando de plan, sino que el desarrollo se inicia desde luego y se continúa conforme al plan de organismo propiamente humano.

Muslo y pierna muestran sus proporciones relativas y sin formar ángulo en la rodilla se continúan en la misma vertical, ni tiran músculos para encorvarla. Consiguientemente, los músculos pelvicrurales que a la pierna tocan, tienen sus inserciones en el hombre lo más alto posible, junto a la cabeza del peroné y ensanchamiento tibial, y no bajan todo lo largo de la pierna como en los antropomorfos, cuyas rodillas por fuerza están dobladas. En los monos, la bajeza de las inserciones de los músculos isquiotibiales, impide que la pierna se enderece: al contrario en el hombre la altura de la inserción cercana a la misma rodilla sostiene vertical y sin ángulo la pierna.

Si se reflexiona en la relación evidente entre la forma del segmento y el sitio de las inserciones musculares, queda este sitio determinado por la forma de los segmentos, antes de que de hecho aparezcan las inserciones musculares en el embrión. Es sitio fijo y correspondiente al tipo orgánico y no un puesto variable con cambios sucesivos, como los que se fingen a su capricho esquemático los transformistas. La misma imposibilidad de cambios graduales se ve en la cadera: no hay paso del mono al hombre. La disposición de las piezas esqueléticas, va tan unida a la de las masas musculares, que no pueden funcionar los músculos si se les obliga a ir cambiando gradualmente sus puntos de inserción sin cambio correlativo de las piezas esqueléticas. A inserciones distintas, corresponden piezas esqueléticas distintas.

El pie humano también es muy particular y totalmente distinto del pie de los monos. El pie humano descansa sobre el suelo en doble curvatura. Los tres pilares de la doble bóveda son la tuberosidad del calcáneo, como pilar de atrás; pilar delantero interno la cabeza del primer metatarsiano; pilar delantero externo la cabeza del quinto metatarsiano. Gracias a esos tres pilares se asienta el pie sobre bóveda y no sobre plancha, que impediría mucho el andar ligero. Particular al hombre es que descanse sobre la tuberosidad del calcáneo, como en pilar de fondo, por el cual merece llamarse total su plantigradismo, porque en los otros plantígrados, como en el oso, no hay apoyo sobre el talón: los pilares caen todos por delante.

¿Qué vemos en el andar del cuadrúpedo? Fijo el ángulo de la rodilla, variables los ángulos pedal y femoral. ¿Qué vemos en el andar humano? Variable el ángulo de la rodilla y variables los otros dos ángulos. Examinados los juegos de sus ángulos hay oposición manifiesta entre la función muscular del pie de los cuadrúpedos y del pie humano. Es imposible, como quiera que se ponga la escala de los primates, pasar del andar de mono al andar de hombre. El andar humano tiene una riqueza de movimientos insuperable y nueva, según sea andar de paso o de corrida y de salto.

Hora es de dejar terminados estos artículos escritos para dar a conocer la obra de Vialleton y su mérito.

José M.ª Ibero, S. J.,
Colegio de S. Javier (Oña-Burgos). Prof. de Cosmología.

BIBLIOGRAFÍA

Der Aufbau der Erde, *B. Gutenberg.* 168 pág., 23 fig. Gebrüder Borntraeger, Schöneberger Ufer 12a, Berlin W 35.

Debemos a la fina amistad de este ilustre sismólogo, actualmente profesor libre de Geofísica en la Universidad de Frankfort sobre el Mein, el envío de un volumen de bien modestas dimensiones y aun apariencias, fuera de su irreprochable impresión, y que, sin embargo, encierra un tesoro de hechos, hábilmente agrupados en cuerpo de doctrina. Los 300 trabajos que cita al final, y de modo que resulte lo más fácil posible el hallar los textos o tablas numéricas que hacen al caso, no están allí por alarde de vana erudición, sino que han sido utilizados con maestría para el desarrollo de su difícil, cuanto extensísimo tema.

El título, cuya traducción literal es *la reconstrucción de la Tierra,* indica el plan seguido, por cierto con gran unidad de criterio y desarrollo sistemático, y bastante claridad, a pesar de lo complicado del asunto.

Su cualidad de discípulo, de los más aventajados, del eminente profesor de la Universidad de Gotinga Dr. Emilio Wiechert, avalorada por una práctica de más de diez años, habrán influído, ciertamente, en que recurra al sismógrafo como instrumento favorito de investigación, pero no sin que medien otras razones, no menos poderosas. Hoy por hoy constituye sin duda, el medio más poderoso que conocemos, ya que el terremoto al estremecer toda la Tierra obra un poco a la manera de la percusión en el cuerpo del enfermo, con transmisión de sacudidas, sonidos, y aun de onda líquida, y nos permite entrever algo de lo que hay allá por las misteriosas entrañas de nuestro globo.

El Dr. Beno Gutenberg relaciona, a cada paso, los datos dados por el sismógrafo, con los correspondientes al medio transmisor, o sea la Tierra, en función de sus propiedades físicas, siendo un verdadero especialista en lo que pudiéramos apellidar «Geología mecánica», y para ello, como en todo su

Digitized by Google

digno trabajo, se aprovecha de los datos más recientes y valiosos, debidos a especialistas. En 12 capítulos, subdivididos en 62 párrafos, estudia desde las ondas preliminares de los sismogramas, a las que apellida con gráfica frase «la llave del interior de la Tierra», hasta la atmósfera, recorriendo las dimensiones, densidad, gravedad y sus anomalías, presión interior, temperatura, polodia, mareas, rigidez, constitución, etc., de la Tierra.

Mucho bueno conocíamos del profesor Gutenberg, y en particular su tan importante colaboración en la preciosa obra «Erdbebenkunde» del prof. Dr. Augusto Sieberg, pero mucho supera a todos sus restantes trabajos «Der Aufbau der Erde», cuya lectura se impone al que quiera estar al día en asuntos tan interesantes. Ciertamente sería obra muy meritoria el traducirla al castellano.—MANUEL M.ª S.-NAVARRO NEUMANN, S. J.

Le principe de symétrie et ses applications, par *F. M. Jacger.* Traduit de l'anglais par *Pierre Gérald* et *Jean Chevrier.* Vol. de XVI-420 pag. avec 173 fig. Gauthier-Villars et C.ie. Quai des Grands-Augustins, 55. Paris. 1925. Prix, 55 fr.

Pocas veces nos ha sucedido leer una obra con tanta satisfacción como la del prof. Jacger de Groninga. La primera impresión al hojear de corrida el libro fué excelente; el prefacio encomiástico, que a la versión francesa pone Moureu, precisamente por lo encomiástico, nos alarmó. Mas la lectura de la obra ha confirmado la primera opinión y nos ha hecho ver que Moureu, por esta vez siquiera, se quedaba corto.

Es la del prof. Jacger un modelo de síntesis; pero no de libro y encerado y por lo mismo radicalmente falsa y endeble ante el choque de la realidad, sino fundamentada en la roca viva de la observación y experiencia leales y porfiadas. Así es de sólido edificio levantado, prometedor de nuevos desarrollos que ya se adivinan. La exposición es de una claridad atrayente y—lo que para algunos será incentivo—carece de alarmantes signos matemáticos. No obstante, sin alguna más que mediana cultura matemática y física, no se sacará todo el provecho reportable.

Nueve son los capítulos. Después de sentar la necesidad de matematizar los fenómenos naturales, en particular los que importan simetría, pasa a definir lo que por ésta se entiende y fundamentar así un cuerpo de doctrina general que de ella trate, no sin hacer de pasada acertadas consideraciones sobre su valor estético (cap. I). Cuando se quiera hacer coincidir una figura consigo misma, pueden presentarse dos casos: que por meros cambios de posición *(traslación, rotación, traslación helicoidal*—combinación de las dos anteriores—) venga la figura a coincidir consigo misma; o que la figura dé en un espejo una imagen enantiomorfa, con la que no podrá coincidir por meros cambios de posición. En ambos casos se presentan elementos de simetría característicos, que el autor estudia detenidamente, en especial los del segundo caso, estableciendo las nociones de operaciones equivalentes y no equivalentes y ejes de simetría, de primero y segundo orden, etc., tan elegantemente utilizadas por Boldirew, Viola y Wulff (cap. II), en sus profundos trabajos. Cuidando constantemente de mantener trabazón lógica con lo antes expuesto, define los grupos axiales, reduciendo a uno de sus problemas las clasificaciones posibles de simetría, y estudiando seguidamente los varios tipos de grupos simétricos de primer orden (cap. III) y los de segundo (cap. IV). En todos estos cuatro capítulos resalta, junto al cuidadoso empeño del autor en desenvolver armónicamente las consecuencias lógicas del principio de simetría, la personal labor teórica investigadora, y brilla ya el profundo conocimiento de la Cristalografía, Química e Historia Natural, adquirido en laboratorios y gabinetes, sin descuidar la mirada inteligente a los trabajos ajenos. Pero estas dos últimas particulares prendas aparecen incomparablemente más en los siguientes capítulos, sin que por eso disminuya la contribución teórico-práctica del prof. Jacger, no sólo porque en las numerosas citas es él muchas veces el citado, sino por las mismas ideas vertidas en el decurso del texto.

Hemos de abreviar la reseña forzosamente, no sin algún sentimiento; pues vienen ahora los capítulos V, VI y VII de una amplitud y profundidad maravillosas. Las consecuencias se apuran más y más, y se concretan magistralmente en los datos cristalográficos que los röntgenogramas nos han proporcionado, cuya interpretación da el autor, con dominio absoluto.

Los capítulos VIII y IX son la proclamación del principio de asimetría de Pasteur, en buena hora *entonces* sensibilizado en el carbono asimétrico con los descubrimientos de Le Bel y Van't Hoff, que impulsó extraordinariamente la investigación; pero que ahora ha de ampliarse y generalizarse, volviendo a la genial adivinación pasteuriana, que tiene innumerables casos particulares. No obstante, para iniciar en estos estudios, no parece pedagógicamente conveniente prescindir del carbono asimétrico. Lleva la obra un buen índice de autores y materias.

Le livre du cinquantenaire de la Société française de Physique. Un vol. de 160 pag. avec 79 fig. et photogr. Éditions de la «Revue d'Optique théorique et instrumentale» Boulevard du Montparnase, 140. Paris. 1925.

Para celebrar el año 1923, cincuentenario de su fundación, varios científicos afamados invitados por la Sociedad francesa de Física dieron preciosas conferencias por diciembre del mismo, reunidas ahora en este volumen. Encabézalo M. Brillouin con la historia del origen y vida fecunda de la institución, cuyos tradicionales *inter pocula,* tan áticamente evocados por el historiador, son aquí reproducidos en el banquete del Palacio d'Orsay, si no en cuanto a comunicaciones científicas, por lo menos con los *toasts* de numerosos y prestigiosos comunicantes, muchos de ellos extranjeros. A continuación van los breves discursos de Emile Picard, presidente de la Sociedad, Lorentz, Brylinski, ministro de Instrucción Pública, y presidente de la República Millerand, en la solemne sesión del 13 de diciembre. El cuerpo de dicha sesión lo formó en gran parte un nutridísimo discurso sobre el campo de las radiaciones, del que estuvo encargado el vicepresidente de la Sociedad Ch. Fabry. Asunto bien elegido, puestos a solemnizar las glorias de una Sociedad, a la que han pertenecido los inventores y los más eximios investigadores de cuanto concierne a estas cuestiones. El teniente coronel Robert, jefe del Servicio de investigaciones y experiencias en el Servicio técnico de la Aeronáutica, en su conferencia habida el 8 de diciembre, resume los problemas principales que conviene resolver en esta materia, y estimula a la estrecha colaboración entre teóricos y técnicos.

Subrayemos en particular la notable exposición de las discrepancias entre la moderna y la antigua mecánica, hecha de mano maestra por Lorentz, *el padre de la Física moderna* según Einstein. Aunque, puestos a subrayar, no lo merecen menos en el terreno experimental las originales investigaciones de Rayleigh sobre los colores de irisación de ciertos productos naturales, y las bellísimas de Störmer sobre las auroras boreales donde establece para algunas de ellas alturas superiores a 700 km. Interesantísimos son igualmente los experimentos y conclusiones que ha realizado Knudsen sobre el mecanismo de la evaporación y condensación.

SUMARIO. La grúa flotante del puerto de Vigo.—Exposición nacional de maquinaria.—El meteorito de Olivenza (Badajoz), *R. C. V.*—El palacio de San Ildefonso, monumento nacional.—X Congreso dental español ◙ Colombia. Estudios meteorológicos ◙ Nuevo método de examen del interior de las perlas.—Los dos nuevos elementos masurio y renio. - La guerra química.—Honroso nombramiento ◙ Canalización y aprovechamiento de energía del Guadalquivir, *A. F. Linari, S. J.*—Miembros y cinturas de los vertebrados tetrápodos, *J. M.ª Ibero, S. J.* ◙ Bibliografía

Digitized by Google

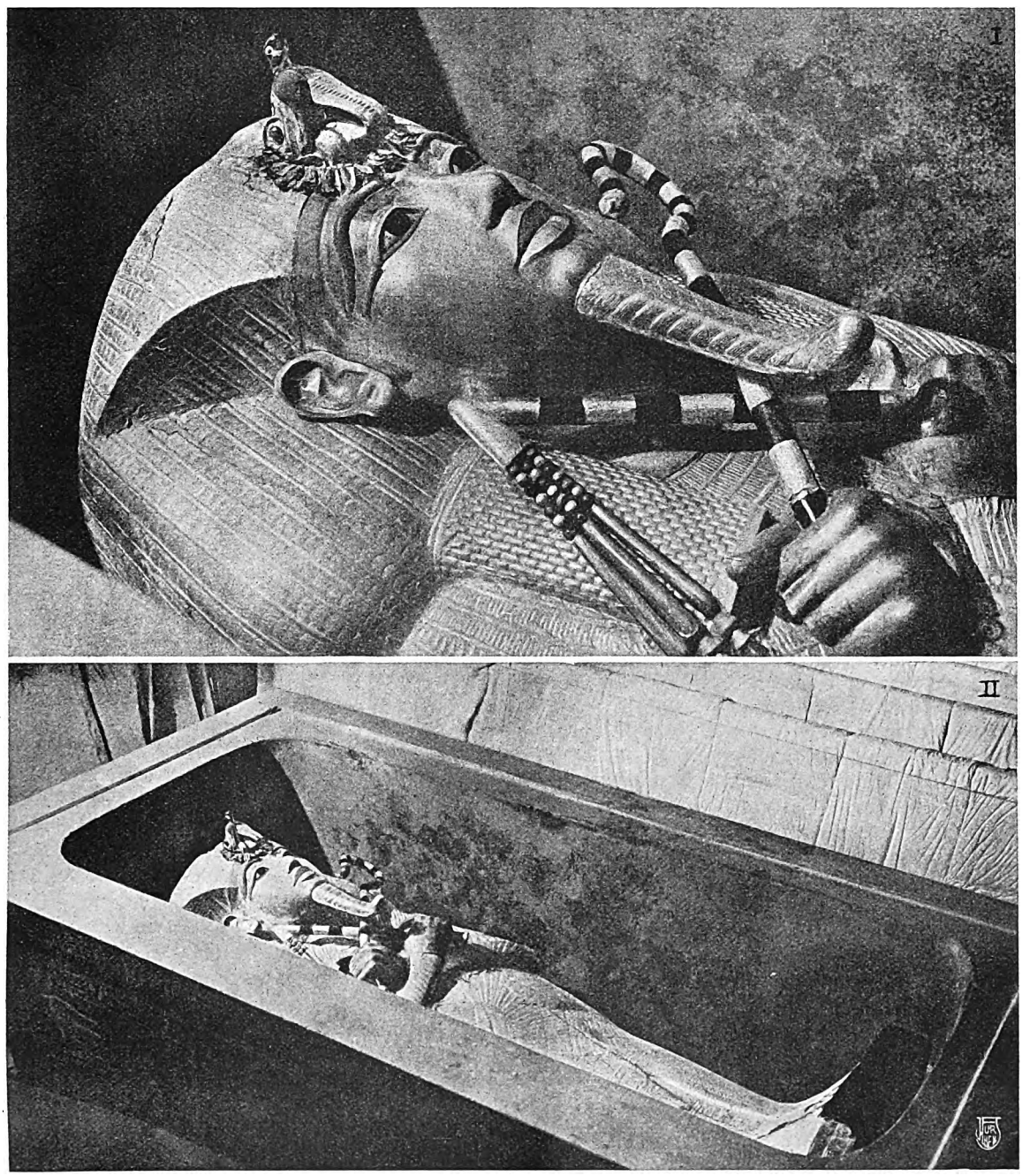
IBERICA

EL PROGRESO DE LAS CIENCIAS Y DE SUS APLICACIONES

REVISTA SEMANAL

DIRECCIÓN Y ADMINISTRACIÓN: PALAU, 3 - APARTADO 143 ▫ BARCELONA

AÑO XII. TOMO 2.° | 19 SEPTIEMBRE 1925 | VOL. XXIV. N.° 594



EL SEPULCRO DE TUTANKHAMON

Parte anterior del ataúd de Tutankhamon, cuya cara es de oro macizo. Sarcófago de Tutankhamon hecho de un solo bloque de cuarcita amarilla *(Véase la nota de la pág. 169)*

Digitized by Google

Crónica hispanoamericana

España

La nueva estación de ferrocarriles que M. Z. A. construye en Barcelona.—Una estación de ferrocarriles tendrá una definición objetiva distinta según la considere un «ciudadano», un «viajero» o un «ferroviario»: para el primero representará uno de tantos monumentos o cosas interesantes que embellecen a su ciudad enriqueciéndola con algo de valor artístico-industrial; para el segundo, una edificación en la que hay una serie de dependencias que se adaptan más o menos fácilmente a las comodidades a que cree tener derecho; para el tercero, un conjunto de instalaciones que deben responder, cada una por su parte y en relación con el conjunto, a los complejos detalles con todos sus anexos que representa la llegada y salida de viajeros y mercancías.

Haciendo representar al ciudadano por su municipio, al viajero por las empresas de turismo, y al ferroviario por las compañías de ferrocarriles, diremos que no es corriente que los municipios regalen nada a las últimas ni hagan lo propio las sociedades de fomento del turismo, por lo tanto es un hecho que las compañías ferroviarias deben cargar con los gastos que representa la construcción de una estación; esto tiene su compensación en la libertad que les queda de hacerla a su gusto, de la misma manera que el que paga un objeto cualquiera lo puede *escoger* adaptado a lo que realmente le interesa.

Siendo esto así, se comprende que debemos aceptar la tercera definición de *estación ferroviaria*, como la más real de las tres; y por lo tanto, suponer que el desarrollo de un proyecto de esta clase y sus detalles, deben adaptarse a la mejor realización y coordinación de todos los servicios que corresponden a la llegada y salida de viajeros y mercancías; con esto hacemos además una estación aceptable para el viajero, ya que el atender a éste es, para el ferroviario, una de las finalidades de la estación.

La cualidad que satisface al ciudadano es la de *monumentalidad*, y ésta se logra indirectamente también, ya que al proyectar una nueva estación se atiende en lo posible a dejar previstos aumentos de tráfico que en ferrocarriles siguen ley progresiva, y tanto más en España que falta mucho para llegar a la saturación. Se pasa en poco tiempo de una estación insuficiente a otra que, por comparación con la primera, ha de resultar forzosamente monumento, cuando menos en proporciones; en el caso de la que construye M. Z. A. se ha escogido un proyecto de fachada con líneas de serena tranquilidad y armonía, que embellecerá a Barcelona. Puede verse su aspecto en el grabado de la página siguiente, y más adelante insistiremos en sus detalles.

Dejando aparte estas consideraciones preliminares, puede decirse que desde el año 1848 en que se inauguró la primitiva estación de Barcelona, terminal de la línea a Mataró (primera de España), hasta estas fechas actuales, ha ido en constante aumento el tráfico, tanto de viajeros como de mercancías. Tanto es así, que hoy día se pasa de la cifra de 100 trenes de todas clases que (sin contar el servicio extraordinario no diario) salen de la capital de Barcelona cada 24 horas y otros tantos los que a la misma llegan de varias procedencias.

Si para este respetable servicio diario sólo se dispusiera del espacio limitado por el paseo de la Aduana, las calles de Ocata y Marquesa, plaza de Palacio, la avenida Icaria y el paseo de Circunvalación del Parque de Barcelona, se comprende que no podría aquél realizarse.

Si el agujero de vaciado de un depósito de agua es muy pequeño con relación al de entrada, es evidente que, una vez lleno el depósito, se perderá gran cantidad de agua por el rebosadero y no habrá modo de darle normal salida; si sucede lo contrario, tampoco podremos dar salida normal a una cantidad de agua que no llega a entrar; si hacemos grandes la llegada y la salida, ya circulará mucha agua, pero si el depósito es pequeño, bastará una pequeña anormalidad, tanto en la entrada como en la salida, para que nos quedemos sin agua de llegada o sin agua de salida. El caso de la estación de Barcelona sería peor que cualquiera de los tres símiles presentados: ni sería grande la capacidad, ni las entradas, ni las salidas; sería un verdadero atolladero si no se hubiese hecho su reforma.

Con la previsión que debe tener todo consejo directivo de una compañía y con la que realmente ha demostrado tener el que dirige M. Z. A., hace algunos años que empezó las obras de la estación llamada Monumental. De estas obras no se ha dado cuenta el público hasta que ha visto surgir, con rapidez no corriente, una serie de cuerpos de edificios que dan fachada a la Avenida Icaria, y otra que la dan al Parque y Paseo de la Aduana. Esto podríamos decir que es el principio del final; y tanto es así, que para la próxima Exposición de industrias eléctricas es fácil que esté terminada, y, por si ésta se va aplazando, diremos que se ha fijado para fines de 1929 la terminación completa de la estación objeto de esta nota.

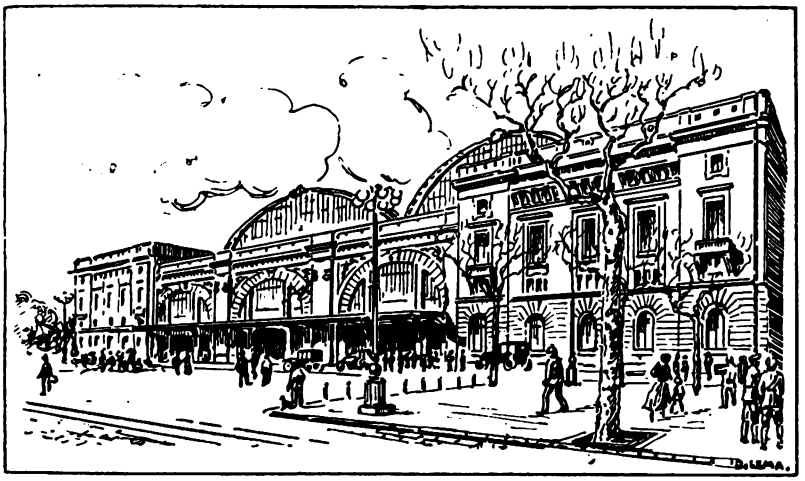
Visto el aumento casi continuo del tráfico, en especial de viajeros (puede seguirse en el cuadro que se acompaña y que se ha confeccionado con los datos de las memorias anuales para los accionistas) y visto el espacio reducido que limitan las calles y avenidas antes citadas, hubo que pensar en separar el tráfico de mercancías del de viajeros, dejando para este último y lo que se factura a gran velocidad, el terreno disponible en la zona ya citada y situada en plena urbanización. El servicio de mercancías debió desplazarse hacia los alrededores de este centro, y para esto se debía luchar contra algún inconveniente.

La Compañía de M. Z. A. tiene cuatro ramales que salen de Barcelona: La línea que pasa por Mataró, la que pasa por Granollers, la que pasa por Vilafranca

Digitized by Google

y la que atraviesa Villanueva; estas cuatro líneas se unen dos a dos en Empalme y San Vicente, formando el llamado ocho, por la parecida forma con este número, si se examinan estas líneas sobre un mapa ferroviario.

Desde Empalme hay la línea hasta Francia por Gerona, y desde San Vicente las que van a Tarragona y a Zaragoza, con el ramal en esta última que va de Roda a Picamoixons; éstos son, junto con las vías del Puerto a Prat, los 719 km. que forman la Red Catalana de M. Z. A. y que convenía explicar con vistas a lo que sigue. Al dejar de salir las mercancías de la estación central, no fué fácil establecer otra gran estación única de mercancías por falta de terrenos adecuados: habría sido lo más barato y lo más cómodo para todos; no se pueden vencer ciertas dificultades, y se dejó prevista una estación de mercancías con su anexa de clasificación para cada uno de los cuatro ramales, que ya se ha indicado en el párrafo anterior, que salían de Barcelona en las direcciones mencionadas.



La fachada de la nueva estación de Barcelona, de la compañía M. Z. A.

Proyectar estas obras, era proyectar la gran estación de Barcelona término, trabajar en aquéllas era trabajar para ésta; hace, pues, bastantes años que se ha comenzado la obra que nos ocupa, y que ha entrado ya en su fase final.

Como que estas grandes obras no pueden hacerse de una vez, ni tampoco lo permite el cambio continuo de organización que suponen, se empezó por construir la estación del Morrot, que debía ser destinada a las mercancías de la línea de Villanueva y más allá de la Red Catalana; la característica de esta línea es la de que existen en la misma pocas pendientes y rampas hasta San Vicente, de modo que se circula por ella de preferencia a la línea de Vilafranca.

No hay que decir que la estación del Morrot se construyó con tal amplitud en aquellas fechas, que se pensó tener resuelto el problema para muchos años: esto era en 1915, en que se inauguraba; hoy día se descargan diariamente de 140 a 180 vagones, que llegan a primeras horas de la mañana, y se cargan otros tantos que salen el mismo día con los trenes de la noche. La capacidad máxima de esta estación sería de 200 a 250 vagones diarios; aquella amplitud de hace diez años se va reduciendo, puesto que difícilmente se pasaría de estos 500 vagones totales.

Para clasificar los vagones que llegan y salen de Morrot, se ha construído la estación de casa Antúnez, que se ha inaugurado más recientemente, y así queda completo el plan para esta línea a Zaragoza por Villanueva.

Por la línea que va a Empalme, pasando por Mataró, ocurre una cosa parecida a lo que sucede en la de Villanueva; la condición de ser vía casi toda ella en rasante horizontal, hace que se hagan pasar por la misma los trenes que van a la frontera de Francia, especialmente los de mercancías. Se pensó, pues, en segundo lugar, en establecer otro grupo de estaciones para las mercancías que circulan por la línea citada, y así se inauguró la del Bogatell (reformada en 1921), y la de Pueblo Nuevo, que clasifica los materiales que llegan y salen de Barcelona por este lado.

En Bogatell se hace un servicio diario de unos 130 a 160 vagones, entre llegadas a descarga y salidas de carga; el espacio más reducido de que se disponía en ésta con relación a la del Morrot hace que sólo llegue a 250 el número de vagones que pueden trabajarse en un día (entre carga y descarga).

Por la parte que corresponde a la línea de Granollers existe desde 1922 la estación de Sagrera, en la que se ha podido explanar un desarrollo de vías suficiente para un removido de unos 600 vagones entre cargas y descargas; este máximo permite suplir la relativa estrechez que para el Bogatell impusieron las circunstancias.

Existe el proyecto de hacer otra estación auxiliar de ésta y dedicada especialmente a la clasificación de trenes en San Andrés, y así quedará completo este grupo, que trabajará mucho más cuando esté trazado el ramal de empalme hasta el Besós.

La línea de Vilafranca es la que tiene menos servicio de mercancías y ha podido mantenerse con la interinidad de la actual estación de Sans, que no puede pasar de la descarga diaria de unos 60 vagones y la carga de otros 30 a 35.

No ha podido tampoco resolverse antes los detalles de esta estación, por depender su solución real de las obras de apertura de la zanja, continuación de la que existe en la calle de Aragón.

Digitized by Google

Cuadro estadístico demostrativo del aumento de viajeros y mercancías en la Red Catalana de M. Z. A. desde la fusión con la antigua compañía del T. B. F.

Años	Km. tren viajeros	Km. tren mercancías	Km. totales de tren	Número de viajeros	Viajeros a 1 km.	Ton. a pequeña velocidad	Ton. km. a pequeña v.
1899	2 104 252	1 489 716	3 593 968	4 147 346	149 631 591	1 338 657	124 746 976
1900	2 216 965	1 655 308	3 872 273	4 499 725	170 400 617	1 346 585	138 015 539
1901	2 223 771	1 658 074	3 881 845	4 895 315	167 720 584	1 487 691	153 174 219
1902	2 590 939	1 789 854	4 380 793	6 097 547	186 828 368	1 637 059	173 804 975
1903	2 891 701	1 948 133	4 839 834	6 640 268	191 685 571	1 740 233	179 687 669
1904	3 244 382	1 809 639	5 054 021	6 806 846	196 078 362	1 839 901	176 269 748
1905	3 259 312	1 766 731	5 026 043	6 968 262	200 738 901	1 886 607	178 882 586
1906	3 256 929	1 795 768	5 052 697	7 359 030	225 401 945	2 035 130	197 003 517
1907	3 250 473	1 838 043	5 088 516	7 579 130	225 851 599	2 091 943	201 193 495
1908	3 456 380	1 775 512	5 231 892	7 697 299	242 528 015	2 248 326	211 840 298
1909	3 373 164	1 789 459	5 162 623	7 397 679	232 023 123	2 227 304	224 056 576
1910	3 438 813	1 889 817	5 328 630	7 939 417	247 866 350	2 321 258	224 894 573
1911	3 454 183	1 940 244	5 394 427	8 107 859	254 832 855	2 410 512	232 041 841
1912	3 448 747	2 103 713	5 552 460	8 292 096	276 872 124	2 734 040	273 118 411
1913	3 757 433	2 243 876	6 001 309	8 768 565	294 272 524	2 822 518	286 342 470
1914	3 739 807	2 089 135	5 828 942	8 766 915	305 458 116	2 589 862	256 168 619
1915	3 653 924	2 061 998	5 715 922	9 029 377	302 229 943	2 851 004	289 061 459
1916	3 668 329	2 333 744	6 002 073	9 865 296	329 313 576	3 341 475	331 792 967
1917	3 476 387	2 824 531	6 300 918	10 543 366	362 115 383	4 132 525	399 236 712
1918	3 017 466	2 798 875	5 816 341	11 261 923	385 073 148	3 519 356	391 468 586
1919	3 050 305	2 542 777	5 593 082	12 716 805	451 101 979	3 111 597	346 712 299
1920	3 076 414	2 146 268	5 222 682	14 500 444	494 510 184	2 909 620	330 136 981
1921	3 243 129	2 114 776	5 357 905	16 122 123	524 154 800	2 922 612	339 078 892
1922	3 498 707	2 106 229	5 604 936	16 785 587	566 813 235	3 059 227	344 893 762
1923	3 821 359	2 192 126	6 013 485	17 462 157	605 826 336	3 333 274	361 002 972
1924	4 030 945	2 353 164	6 384 109	18 192 493	617 793 773	3 491 661	372 299 163

En la Bordeta tal vez se haga la estación auxiliar de clasificación; pero no es tan urgente, una vez resuelto el problema para con las líneas a Francia y hacia el centro de España.

Tal es el plan, casi todo ya realizado, que maduró la dirección de M. Z. A. con vistas a la estación de Barcelona y a la organización de sus servicios; en el plano publicado en esta Revista (IBÉRICA, vol XXII, n.° 550, pág. 258) se comprobará cuanto se ha indicado, y se podrán ver las vías que hacen posible la intercomunicación necesaria entre las estaciones anteriormente citadas.

Sólo falta para terminar estas líneas el decir cuatro palabras que interesarán al lector, y que se refieren exclusivamente a las obras del paseo de la Aduana y a sus anexos, cuya planta y explicación se ha croquizado en la página siguiente.

A este paseo dará la fachada principal del edificio de la estación, y estará formada por la de dos cuerpos extremos de 30 m. (uno de los cuales está casi terminado) y la del central, de unos 65 m. que corresponderá al vestíbulo de entrada, dependencias de taquillas, facturación de equipajes, etc. El conjunto de la fachada tendrá una longitud de unos 125 m. y se continuará hasta el Parque por medio de la pared de cerca del patio de carruajes.

Las líneas de la edificación resultarán sobrias y correctas, cual corresponde a una construcción que no se hace con la finalidad de lucir una fachada; el revestimiento es de piedra y, además de darle valor efectivo, impedirá el rápido deterioro a que están condenadas las obras de ladrillería con revocados o estucos, que las inclemencias del tiempo se encargan de destruir; el aspecto de la fachada ya se ha dicho que estaba representado en el dibujo de la página anterior.

De cada extremo del edificio que corresponde a la fachada principal, arranca un cuerpo de edificio que con el primero forman una **U**, cuyo espacio interior será el que alojará 7 andenes y 12 vías, destinadas todas ellas al servicio de trenes de viajeros. Estará cubierta esta superficie por medio de una marquesina de dos naves, que tendrá 95 m. de ancho y 180 m. de largo; estará sostenida con 12 armaduras que distarán 15 m. de la una a la otra, y cuyo trabajo de montaje ha de resultar muy interesante, en especial por la imposibilidad de suspender el servicio mientras se trabaje en el mismo.

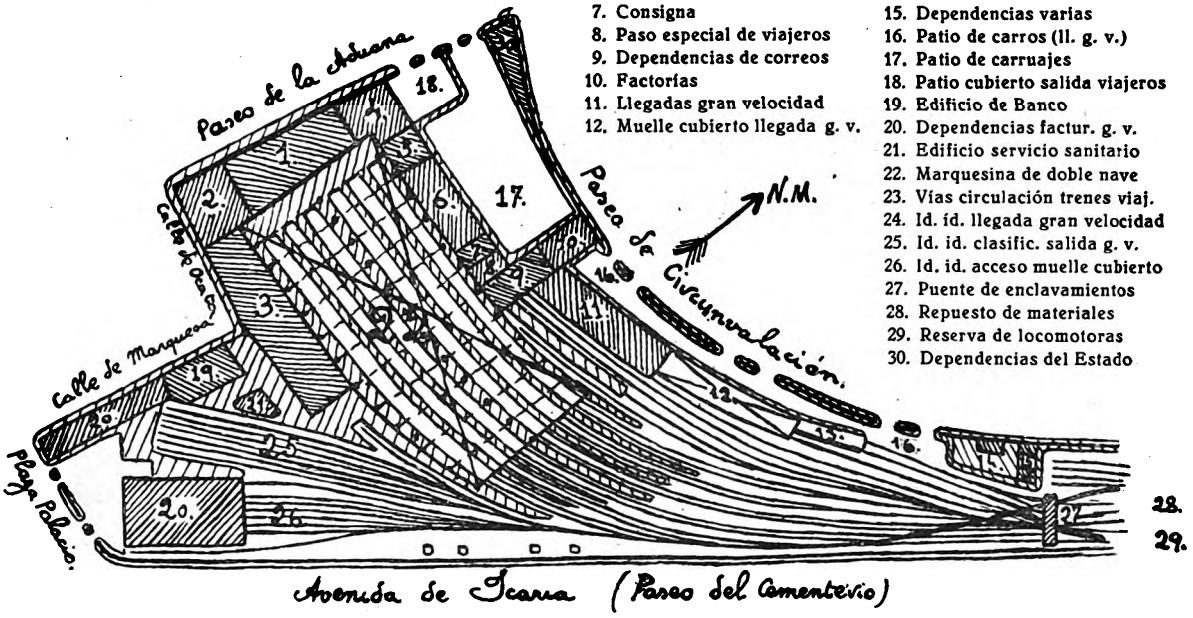
Las dos alas del edificio tendrán unos 25 m. de ancho y la altura corresponde a los cuatro pisos, que representa la normal de una casa de cinco. Su revestimiento exterior seguirá el mismo trazado que el de la fachada y será igualmente de piedra, y en cuanto a la distribución de la planta, está detallada y especificada en el croquis a que ya se ha hecho referencia; la distribución de los otros pisos de estos cuerpos laterales no interesa tanto al lector, porque son dependencias no propias de una estación por sí misma, sino de los varios servicios que deben atenderse desde las oficinas centrales de una compañía de ferrocarriles; en ellos están, pues, las varias secciones que corresponden a la dirección y administración de la Red Catalana de M. Z. A. con todos los servicios correspondiente a la misma.

El extremo libre del «ala» lado norte enlaza con

Digitized by Google

Croquis de la planta de edificio y vías de la estación de Barcelona M. Z. A.

1. Vestíbulo de entrada
2. Restaurant
3. Dependencias y despachos
4. Facturación de equipajes
5. Salida de viajeros
6. Llegada de equipajes
7. Consigna
8. Paso especial de viajeros
9. Dependencias de correos
10. Factorías
11. Llegadas gran velocidad
12. Muelle cubierto llegada g. v.
13. Muelle descubierto g. v.
14. Patio almacén materiales
15. Dependencias varias
16. Patio de carros (ll. g. v.)
17. Patio de carruajes
18. Patio cubierto salida viajeros
19. Edificio de Banco
20. Dependencias factur. g. v.
21. Edificio servicio sanitario
22. Marquesina de doble nave
23. Vías circulación trenes viaj.
24. Id. íd. llegada gran velocidad
25. Id. id. clasific. salida g. v.
26. Id. id. acceso muelle cubierto
27. Puente de enclavamientos
28. Repuesto de materiales
29. Reserva de locomotoras
30. Dependencias del Estado



otro cuerpo de edificio que será destinado principalmente a dependencias del correo en su planta baja; esta parte del edificio se halla también casi terminada.

A continuación del mismo puede verse la sección de llegadas de mercancías a gran velocidad, la cual funciona ya en todos sus detalles. Se ha montado con varios adelantos que permiten descargar rápidamente la paquetería de los vagones; se ha tenido que suplir en elevación lo que no cabía en una sola planta, y así los bultos son llevados a los pisos altos por medio de montacargas y rejillas sin fin. En ellos se distribuyen los citados paquetes, y cuando se presenta el consignatario se hacen bajar por medio de unos toboganes especiales destinados a este efecto.

En esta sección existe además un muelle cubierto para almacén de mercancías de más peso; también hay otro muelle descubierto en el que pueden descargarse los automóviles desde los vagones especiales en que se los conduce. A lo largo de esos muelles hay un patio de «carros» que resulta algo estrecho, a pesar de tener todo el ancho que permite el límite del terreno.

En el lado opuesto de la estación y con fachada a la plaza de Palacio se ha proyectado (y se están construyendo también) las dependencias correspondientes a la facturación de mercancías en gran velocidad; el sitio en donde se factura hoy día resulta completamente insuficiente, y más teniendo en cuenta la costumbre que tiene el comercio de facturar en gran velocidad lo que podría mandarse en pequeña, explicable en parte esta anomalía por lo lejos que resultan las estaciones de mercancías antes citadas y las pocas condiciones de capacidad y «piso» de las vías urbanas que conducen a las mismas.

Las dos secciones citadas en los últimos párrafos anteriores están en comunicación por un paso subterráneo, por el que podrán circular carretillas y al cual darán frente los montacargas de los andenes: lástima que no sea fácil aprovechar este paso para situar en «salidas» de gran velocidad los vagones que se vacían en la sección de «llegadas»; seguirían así una marcha cíclica.

En la planta croquizada del conjunto de la estación se verá la situación relativa de estas dependencias unas respecto a las otras, y examinándola en todas sus partes se verá que se ha sacado el partido máximo del aprovechamiento del terreno disponible, que no tiene la forma más adecuada para que esto haya sido una cosa fácil. Su principal dificultad es la curva obligada que tienen todas las vías y luego el angostamiento de la salida, que reduce el número de ellas a unas pocas por las que forzosamente han de circular «continuamente» trenes, materiales, maniobras, máquinas aisladas, etc.

Esta dificultad quedará allanada en lo posible con la estratégica situación del puente de enclavamientos, desde el que se dominará perfectamente la situación y se podrá autorizar en todo momento la circulación que más convenga, siempre de un modo automático, y por lo tanto con las máximas garantías posibles contra los accidentes.

La reserva de máquinas se indica la dirección hacia la que se ha desplazado, y queda a unos 300 m. del sitio en que se ha croquizado el puente de enclavamientos; hay una vía especial que la une a la estación. También se han desplazado hacia la misma dirección, pero no quedan tan lejos, las vías y dependencias que forman el repuesto de materiales de los

Digitized by Google

trenes que llegan y han de tardar un cierto tiempo en volver a salir.

Con estas líneas daremos por terminada esta nota, que no pretende ser una descripción detallada de la estación que se está construyendo, sino solamente un esquema de conjunto de la misma en sus líneas generales. Lo primero habría resultado un artículo inacabable por lo largo y resultaría menos discreto que estas ideas de conjunto, que son por otra parte las que más pueden interesar al lector de la Revista y al público en general.—J. PRATS TOMÁS, *Ingeniero.*

ooo

América

Argentina.—*Congreso panamericano de carreteras.*—El Congreso panamericano de carreteras, que había de celebrarse en Buenos Aires en mayo del corriente año, se celebrará desde el 3 al 13 de octubre próximo. La dificultad de establecer rápidas comunicaciones entre los países que tomarán parte en dicha reunión, ha sido causa de que no llegasen a tiempo muchas comunicaciones de los congresistas, y, por tanto, del razonable aplazamiento de la fecha de celebración del Congreso.

Con este nuevo período de preparación se espera que acudirán mayor número de naciones a la conferencia, y los respectivos representantes de las mismas con más abundantes datos sobre carreteras y medios de comunicación en general.

Brasil.—*Una nueva planta textil.*—En Taperinha, localidad próxima a Santarem, el centro más importante del Bajo Amazonas (Estado de Pará), el naturalista suizo Hagmann, establecido hace muchos años en aquella región, cultiva en una vasta plantación de unas 300 hectáreas, más de 500000 pies de *curaná,* bromeliácea que tiene la fama de suministrar una de las fibras textiles más resistentes que puedan encontrarse. A los dos años pueden ya cosecharse las hojas de la planta, que tienen una longitud media de 1'20 metros. Los mencionados 500000 pies pueden dar un rendimiento de 150 toneladas que valdrían 420 *contos de reis.*

Los técnicos consideran esta fibra como muy apta para la fabricación de toda clase de tejidos y para cordelería. Dada la abundante demanda de fibras textiles, Hagmann podría elevar hasta 3 millones el número de pies de curaná que cultiva, y obtener hasta 900 ton. de fibra y dar origen a una nueva industria.

Utilización de la carne de los tiburones.—En el vol. XXIII, n.° 573, pág. 228 de IBÉRICA, hablamos de los métodos empleados en el Brasil para preparar la piel de los tiburones y convertirla en artículo utilizable. No sólo es aprovechable la piel: sus carnes desecadas y su esqueleto cartilaginoso, fácilmente pulverizado por la acción del calor, producen harinas útiles para engordar el ganado, o abonos aprovechables en Agricultura para fertilizar las tierras.

Crónica general

El XVII Congreso universal de esperanto.—En la ciudad de Ginebra, del 31 de julio al 7 de agosto, se ha celebrado este importante Congreso, al que han asistido un millar de esperantistas de 33 países distintos (todos los europeos, EE. UU. de N. A., Australia, Uruguay, India, Japón, Nueva Zelanda y Turquía). Simultáneamente en la Universidad se ha dado un curso de verano en esperanto, de cuyas conferencias, encargadas a profesores de distintos países, daremos algunas noticias en otro número.

El día 1.° de agosto, por la tarde, se efectuó la visita de los congresistas a la Oficina internacional del Trabajo de la Liga de las Naciones en Varembé, durante la cual se dieron conferencias en esperanto acerca de la organización y trabajos que lleva al cabo dicha Oficina y se repartieron ejemplares del Boletín que publica en el idioma internacional. Después los congresistas pasearon por el bellísimo parque de Ariadna y visitaron su importante Museo, regalado por M. Revillaud, cuya fachada muestra la fotografía que acompaña a esta nota.

A las ocho de la noche los congresistas pudieron oir el repique general de campanas en la ciudad y en todas las aldeas con que Suiza celebra el aniversario de su independencia el 1.° de agosto, y, poco después, un espléndido concierto en el jardín des Bastions, iluminado artísticamente por la *Association des Intérêts* de Ginebra en honor de los esperantistas.

El domingo, 2 de agosto, los congresistas asistieron a las misas celebradas en la iglesia de Nôtre-Dame y en la catedral de San Pedro, y por la tarde estaba anunciado un paseo al parque des Eaux-Vives que hubo de suspenderse a causa del tiempo lluvioso. A las ocho y cuarto de la noche se celebró en el *Victoria Hall* la solemne sesión de apertura del Congreso con asistencia de delegados de 33 países. Estuvieron representados en dicho acto los gobiernos suizo, español, alemán, austriaco, rumano y holandés, la Sociedad de las Naciones, la Oficina internacional del Trabajo, el Comité internacional de la Cruz Roja, el Ayuntamiento de Bratislava, 24 asociaciones internacionales y las sociedades y grupos esperantistas de los diversos países.

Abierta la sesión por el señor Stettler, antiguo presidente de la Sociedad esperantista suiza, y tras un breve discurso de introducción, concede éste la palabra al señor Andrés Oltramare, jefe del Departamento de Instrucción Pública, representante del Consejo federal suizo y del Estado de Ginebra, que empieza por hacer resaltar el éxito alcanzado en el ensayo hecho durante el séptimo curso de las escuelas primarias de Ginebra, con el resultado de que los alumnos conversaban perfectamente en esperanto.

Enumera las dificultades que el latín ofrece para ser adoptado como idioma internacional, y acaba su elocuente discurso declarando oficialmente que el Consejo de Estado de Ginebra está dispuesto a invi-

Digitized by Google

tar al Consejo federal para que convoque a una Conferencia internacional de los ministros de Instrucción Pública para introducir, con un plan uniforme, la enseñanza del esperanto en las escuelas públicas. Esta introducción se haría de un modo progresivo, empezando por las escuelas de comercio, siguiendo con las industriales y continuando con los demás centros superiores de letras, ciencias y técnicos. A continuación se procede a la elección de la mesa directiva del Congreso. El señor Edmond Privat, que resulta nombrado presidente, pronuncia un elocuentísimo discurso en que saluda a los esperantistas, dedica una bellísima alusión a la fiesta del 1.º de agosto, cuyo repique de campanas acaban de oir los congresistas, fiesta con que Suiza celebra el aniversario de su independencia y cuyo símbolo es la alianza y la fraternidad, y hace votos por que el esperanto pueda llevar a un pacto entre todos los pueblos de buena voluntad, como el del 1.º de agosto de 1291 en Suiza. Anuncia que el próximo congreso esperantista se celebrará el año que viene en Edimburgo. A continuación se inicia el desfile de oradores que van saludando en nombre de las asociaciones que representan.

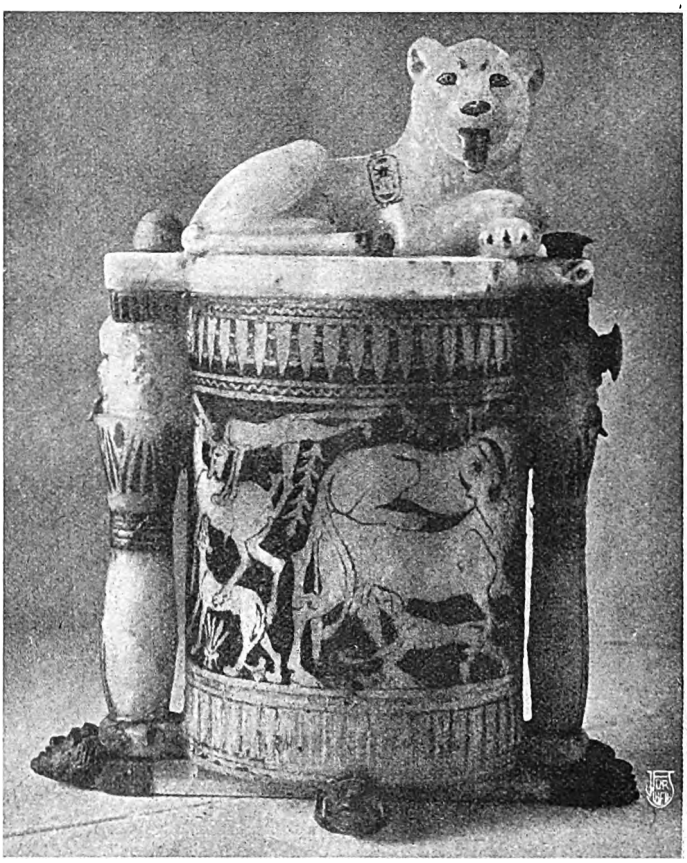
Esperantistas ante el museo de Ariadna, después de su visita a la Oficina del Trabajo de la Liga de Naciones efectuada el 1.º de agosto

Empieza el señor Des Gouttes, vice-presidente del Comité internacional de la Cruz Roja, que muestra las ventajas que para esta benéfica Asociación tendría el empleo del esperanto. En nombre de Alemania hace la salutación el señor Gurich, consejero secreto y encargado de una dirección en el Ministerio de Cultos de Berlín, y en el de Austria el señor Hugo Haan, consejero del Ministerio de Instrucción Pública. A continuación el teniente coronel Inglada, colaborador de IBÉRICA, saluda en nombre del gobierno español, que ha enviado dos delegados oficiales a este Congreso. Saluda también en nombre del director general de Comunicaciones, del Comité español de la Cruz Roja, y de la revista IBÉRICA cuya labor en favor del esperanto ensalza, en medio de grandes aplausos. El ingeniero de la Haya señor Isbrücker, saluda en nombre de Holanda, y el conde Morstyn, secretario de Legación y delegado oficial de Polonia, en nombre de la patria del doctor Zamenhof, inventor del esperanto.

El señor Fischer, por Rumanía, hace un elocuente discurso en que compara el esperanto al éter que sirve de medio de transmisión a las ondas benéficas que llevan a organizaciones internacionales como la Liga de las Naciones, etc., y el representante de ésta señor Huro Gatti declara que transmitirá al secretario general la excelente impresión que le produce el Congreso de esperanto. El señor Tarelli, de la Oficina internacional del Trabajo, manifiesta que la institución que representa siente grandes simpatías por la causa esperantista, como lo prueba el hecho de

Digitized by Google

publicar un Boletín en esperanto. El coronel Delcambre, representante de la Unión astronómica internacional y del Comité internacional de Meteorología, jefe del Servicio meteorológico francés—para quien el Congreso esperantista se presenta bajo los mejores auspicios, pues, al empezar éste sus tareas recibe un telegrama en que le comunican que el gobierno francés le acaba de ascender a general—pronuncia un interesante discurso en esperanto para mostrar la necesidad del idioma internacional en las relaciones científicas. Dice que los meteoros no conocen fronteras y por esto los meteorólogos son internacionalistas. En un simple viaje aéreo de París a Constantinopla se vuela sobre países en que se hablan ocho lenguas distintas. Acaba declarando que la lengua internacional es una de las más bellas conquistas del siglo XX. La señora Dave Morris, de los Estados Unidos de Norteamérica, habla en nombre de la Sociedad internacional para la adopción de un idioma auxiliar, y por fin la señora Tiard en nombre de Argelia.



Tarro de pomada encontrado en la cámara mortuoria de Tutankhamon

A continuación empiezan los discursos de los representantes de las sociedades esperantistas y de las diversas lenguas, que para no hacer interminable la sesión no han de durar más de un minuto. Empiezan las salutaciones en nombre de Australia, Bulgaria, Checoeslovaquia. El señor Mayer lo hace por Austria, el señor Díez por la lengua vasca y el señor Dalmau por la catalana. El señor Blicher habla en nombre de Dinamarca, y von Franckel por Finlandia. El señor Von Kenn saluda en nombre de los 400 millones de habitantes de la China. El señor Eyquem, abogado de la Audiencia de París, saluda en nombre de Francia. A continuación, el comandante señor Mangada, colaborador de IBÉRICA, pronuncia un elocuente discurso en nombre de la lengua española, que sirve de lazo de unión a todas las que se hablan en nuestra nación, como el esperanto lo quiere ser para los idiomas de todos los pueblos. Ensalza el poder civilizador y expansivo del castellano, como lo muestran los numerosos países de América que lo hablan y que sienten amor por nuestra Patria.

Saluda en nombre de Hungría el señor Julio Baghy, y el señor Paul Schramer por la Palestina. El P. Carolfi, en nombre de Italia, pronuncia un discurso lleno de buen humor y que se aplaude calurosamente; y después los señores Isaci y Nisimura por el Japón, donde el movimiento esperantista se desarrolla rápidamente. El señor Grot saluda en nombre de Livonia, el señor Blanberg por Polonia, el señor Nicolas por Rumanía, el señor Piñó en nombre de la región valenciana, el señor Domac por la Yugoslavia, y así sucesivamente hasta acabar las numerosas representaciones.

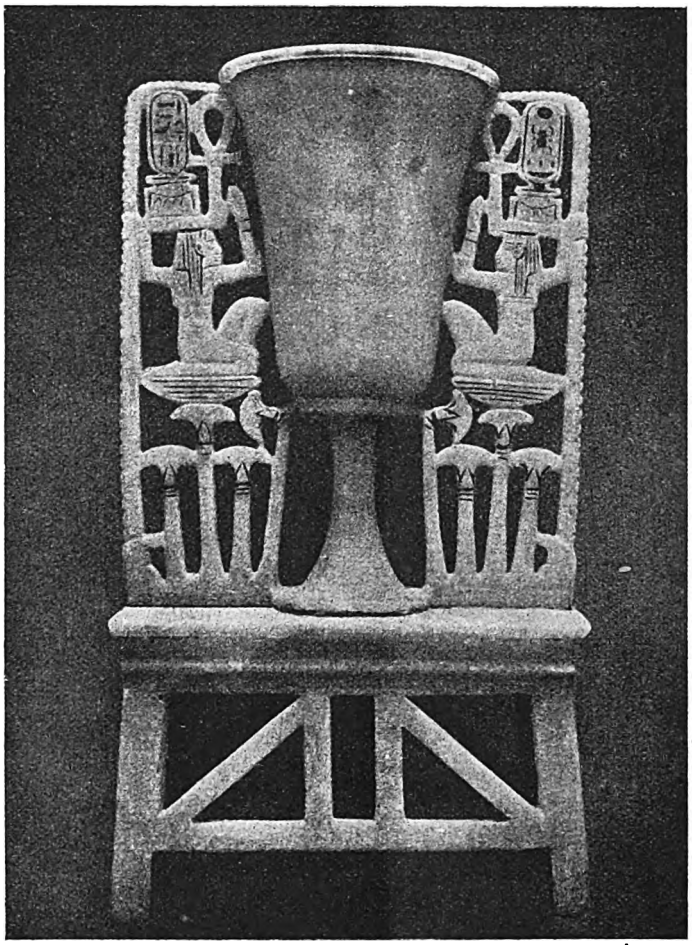
Finalmente, el señor Privat hace algunas indicaciones que han de servir de guía a los congresistas en los actos que han de celebrarse en los siguientes días, subraya la importancia sin igual de la declaración oficial hecha por el representante del Consejo federal suizo señor Oltramare, y levanta la sesión a las once y media de la noche en medio del entusiasmo indescriptible del público, que llena el *Victoria Hall*, y se da cuenta de la enorme importancia de estas fiestas anuales, en que los esperantistas de todos los países vienen a constituir durante una semana aquella familia humana, que soñaba el doctor Zamenhof, mediante el uso de un idioma único que hace olvidar las barreras que la diversidad lingüística levanta entre los pueblos, y borra el concepto de extranjero que atribuímos al que no habla nuestro idioma.

Es verdaderamente alentador el entusiasmo que en estos últimos años se ha despertado en todo el mundo por este idioma universal, que de día en día va ganando terreno, como se manifiesta en las asambleas realizadas últimamente (IBÉRICA, v. XXIII, n.° 583, p. 390).

Digitized by Google

El sepulcro de Tutankhamon.—No se ha extinguido aún el interés que despertó entre los arqueólogos e historiadores y en el público de todo el mundo el descubrimiento realizado por Howard Carter, en el Valle de los Reyes (Egipto) a fines de 1922, del sepulcro de Tutankhamon, uno de los últimos faraones de la dinastía XVIII del antiguo Egipto. En IBÉRICA se publicó un artículo ilustrado con profusión de grabados, en el que se relata la historia de tan interesante descubrimiento (volumen XXI, núm. 532, pág. 377).

El autor de este descubrimiento ha dado varias conferencias en distintos centros de Inglaterra y otros países, en las que por medio de proyecciones ha mostrado al público los riquísimos tesoros artísticos encontrados en el sepulcro de dicho faraón. En Madrid, organizadas por el Comité hispano-inglés, dió dos conferencias en noviembre del año último, en las que 144 diapositivas presentaban a los ojos de la concurrencia los sucesivos trabajos realizados hasta llegar a la cámara sepulcral donde ha tantos siglos yacía el faraón, enterrado con innumerables objetos, muestras sorprendentes del antiguo arte egipcio (IBÉRICA, volumen XXII, número 552, página 370).



Lámpara de alabastro traslúcido, con las figuras del faraón y su esposa

Mr. Carter continúa aún dando a conocer en interesantes conferencias, muchos de esos objetos, que se van estudiando y fotografiando, para formar una maravillosa serie de documentos de gran valor en la historia del antiguo Egipto.

En la que dió el pasado junio en la *Royal Institution*, de Londres, presentó no pocas joyas artísticas, de las que algunas están representadas en los grabados que acompañan esta nota. Llamó singularmente la atención un frasco de alabastro, de forma cilíndrica, con un león en la tapadera, y escenas de caza grabadas en el contorno, que ofrece la particularidad de contener una pomada, todavía fresca y olorosa, que será analizada por el doctor Scott.

Otro interesante objeto es una lámpara hecha de trasluciente alabastro, que al iluminarse muestra al trasluz las figuras de Tutankhamon y su esposa. Otros de nuestros grabados (portada) representan el magnífico sarcófago, hecho de un bloque de cuarcita amarilla, que contiene el ataúd de Tutankhamon, de forma antropoide y reproduciendo las facciones del faraón. Según la descripción que de este sarcófago hicimos en IBÉRICA, de lo que propiamente figura el faraón sólo se ve la cabeza con el *uræus* (serpiente sagrada) y el buitre en la frente y la cara modelada en oro y con ojos de cristal; y el pecho, sobre el cual tiene cruzados los brazos, empuñando el cetro curvo con la mano izquierda y el flagelo con la mano derecha.

Real Sociedad Geográfica de la Gran Bretaña.—Esta docta corporación, domiciliada en Londres, acaba de elegir siete miembros correspondientes, entre los que figuran el Excmo. señor don Luis Cubillo Muro (q. s. g. h.), director general del Instituto Geográfico y Estadístico (IBÉRICA, n.º 591, p. 115) para quien resulta un honor póstumo, y el P. José Fischer, S. J., profesor en el Colegio Stella Matutina de Felkirch (Voralberg, Austria), el segundo en lista. El P. Fischer es autor de muchos y eruditos trabajos sobre la Historia de la Geografía, uno de ellos premiado en la Universidad de Innsbruck, de los que varios han sido traducidos al inglés, y también al castellano (IBÉRICA, vol. I, págs. 7, 28, 103, 378...). Entre los restantes agraciados figuran geógrafos tan brillantes y conocidos como el profesor M. de Martonne, de la Sorbona de París, y el general N. Vacchelli, director del Instituto Cartográfico Militar de Florencia, y presidente de la Unión Geográfica Internacional.

Digitized by Google

LA SANGRE

En años pasados publicamos en esta Revista (volumen VII, n.° 158, pág. 29) un artículo sobre la *circulación de la sangre*, y apuntamos la idea de lo mucho que sobre su contenido se pudiera decir. Y como desde aquella fecha nadie ha vuelto a tratar este tema en esta Revista haciéndose eco de nuestra indicación, nos ha parecido decir ahora lo que ya entonces quizás esperaban de nuestra pluma los lectores. En este artículo nos ocuparemos principalmente del contenido sanguíneo y de la función de sus elementos.

I

Siendo la sangre el llamado *medio interno*, a donde van a parar en definitiva, por un lado, todos los productos de la digestión y los gases de la respiración, representando en conjunto la corriente *anabólica* del metabolismo (quimismo) de la substancia viva; y por otro, el deshecho de la actividad vital, o sea, los productos de desasimilación, debidos al mismo metabolismo, constituyendo la corriente catabólica de los fenómenos de nutrición; se comprende fácilmente lo complejo que debe ser este medio vivificador de nuestra economía. Consta, desde luego, de dos partes: de una parte líquida, llamada *plasma sanguíneo*, y de otra sólida, representada por varios corpúsculos que están en el líquido como en suspensión, y que luego especificaremos.

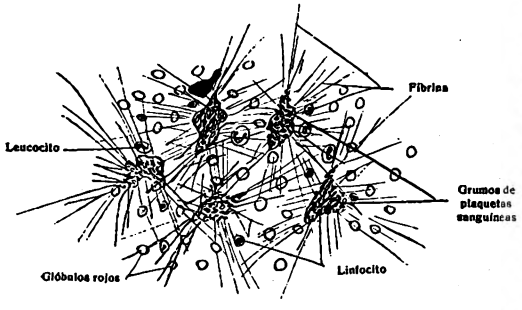


Fig. 1.ª Esquema de una preparación de sangre coagulada

Plasma sanguíneo.—El plasma sanguíneo es el verdadero vehículo de todo lo que arrastra la sangre en su marcha por el torrente circulatorio: y, por lo tanto, no sólo de las muchas substancias líquidas que lleva en disolución, sino también de los corpúsculos sólidos o elementos celulares que flotan en ella; bien así como la corriente de un río y las olas del mar mueven y arrastran mecánica o pasivamente multitud de pequeños organismos, tanto animales como vegetales, que constituyen lo que en Biología recibe el nombre de *plancton*. Por lo que respecta a las substancias disueltas en el plasma de la sangre, proviniendo éstas de la digestión principalmente, hay que afirmar *a priori* que han de ser muy variadas en los distintos estados fisiológicos. De aquí que también la composición de la sangre que integran, haya de ser químicamente muy variable: nos atrevemos a decir que de hecho varía a cada instante en mayor o menor escala: después de la digestión será química y fisiológicamente distinta que antes de la digestión. En el plasma sanguíneo abundan albúminas, azúcares, grasas saponificadas o emulsionadas, sales minerales (cloruros, fosfatos, etc.) y gases, máxime el anhídrido carbónico. Existen, además, en el plasma sanguíneo dos substancias notables desde el punto de vista fisiológico, que Stöhr llama substancia *fibrinoplástica* y *fibrinógeno* que se combinan en la sangre extravasada para originar la *fibrina*, tomando la forma de delicados filamentos blanquecinos, aprisionando entre sus mallas los glóbulos o cuerpos sólidos de la sangre (figura 1.ª). De aquí que en la sangre, sacada del organismo, se forme una masa sólida que se deja cortar *(placenta, cruor)*, constituída por la fibrina y conjunto de cuerpos sólidos de la misma, y quede un líquido, bastante más claro que el plasma sanguíneo, denominado *suero:* suero que naturalmente existe ya en el plasma sanguíneo, y en él precisamente se encuentran disueltas las demás substancias arriba mencionadas, y también las *hormonas* o productos endocrinológicos que de los diversos órganos de secreción interna (acaso de todas las células del organismo) van a parar a la sangre, representando en parte la corriente catabólica. De aquí la importancia de la seroterapia, inyectando sueros, debidamente preparados, para atacar y curar diversas enfermedades e inmunizar contra ellas. Pues es muy probable que las *toxinas* y *antitoxinas (cuerpos* y *anticuerpos)* son las hormonas, segregadas aquéllas por las bacterias, y éstas por las células del organismo atacado.

Corpúsculos sanguíneos.—Pero acaso tanto o más importante que el mismo plasma sanguíneo sea la parte sólida de la sangre, constituída principalmente por tres clases de elementos: *corpúsculos rojos, corpúsculos blancos* y *plaquetas sanguíneas.*

a) *Corpúsculos rojos o hematías.*—El principal contingente de la parte sólida de la sangre lo dan los *corpúsculos rojos*, llamados también *hematías* o *eritrocitos.* Si nos ceñimos, en la descripción, a los del hombre, aunque lo que discurrimos sobre la sangre es de carácter general, son los corpúsculos rojos unas células discoidales (fig. 2.ª) con una depresión central por ambas caras que les da un aspecto de lentes bicóncavas. La depresión parece debida, en parte al menos, a que ha desaparecido el núcleo, el cual ocupaba el centro de la célula redonda y sin especial polarización, mientras los glóbulos eran células nucleadas; y el centro ocupa también en los glóbulos rojos de muchos vertebrados que poseen siempre núcleo. Consta cada elemento de éstos, de una película continente y de una substancia contenida, llamada morfológicamente *endosoma*, y químico-fisiológicamente *hemoglobina;* substancia albuminóidea, de constitución química muy compleja, en la que entra el hierro. Es un verdadero pigmento amarillo-rojizo,

Digitized by Google

como se puede ver en una porción de sangre recién sacada de los vasos y observada en fresco, con el microscopio. A pesar de esto, el conjunto de glóbulos rojos produce la impresión de rojo, tanto más vivo cuanto más oxigenada sea la sangre. Estos corpúsculos son lisos, redondos y muy elásticos. Su diámetro es de 0'0075 mm. Su número asciende ordinariamente a unos 5500000 por milímetro cúbico. Si ahora se tiene presente, que la cantidad de sangre viene a representar $^1/_{13}$ del peso de todo el cuerpo, podremos calcular el número de glóbulos rojos que tiene normalmente un hombre de mediano peso, de 65-75 kilos. Hecho el cálculo, resulta una cifra de al rededor de 22 billones de glóbulos rojos. La superficie que representan estos 22 billones de glóbulos rojos, viene a ser la de 3840 metros cuadrados o, lo que es lo mismo, de un cuadrado que tuviese 65 metros de lado. Si los 22 billones de estos corpúsculos se colocaran uno al lado del otro en serie continua, formarían una cadena tan larga, que daría tres veces la vuelta al ecuador de la Tierra (fig. 3.ª).

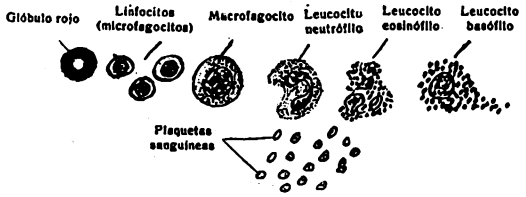


Fig. 2.ª Elementos sólidos de la sangre

Antes de dejar los glóbulos rojos, hagamos notar dos cosas: primera, que en todos los vertebrados, inferiores a los mamíferos (aves, reptiles, anfibios y peces), estos corpúsculos son células nucleadas y de forma elíptica (1); y segunda, que el tamaño oscila mucho en la serie de vertebrados (fig 4.ª), incluso en los mismos mamíferos, donde se encuentran los más pequeños. Entre los mamíferos, el animal que posee glóbulos rojos más pequeños es el *almizclero*. Los glóbulos rojos de este animal dificilmente pasarán de $^1/_4$ o $^1/_3$ de los del hombre. Los más grandes se encuentran en los anfibios y señaladamente en los *urodelos*, en una de cuyas especies, el *Proteus anguineus*, llegan a 0'060 mm.

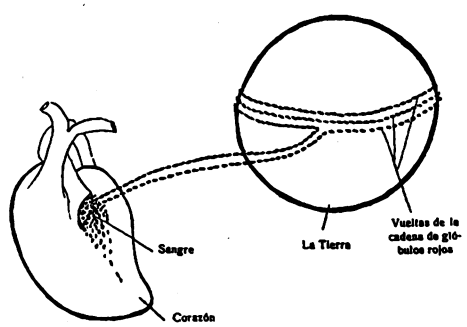


Fig. 3.ª Esquema para ilustrar la longitud de la cadena que se pudiera hacer con los glóbulos rojos de la sangre

No hay por qué advertir que, cuanto mayor es el glóbulo rojo, tanto menor es su superficie relativa, esto es, respecto de su masa. Téngase presente este dato que podrá servir más adelante.

Glóbulos blancos.—Mezclados con los glóbulos rojos se hallan en la sangre los *glóbulos blancos*, dichos así, porque carecen del pigmento hemoglobínico. También se conocen con el nombre genérico de *leucocitos*, palabra griega que vale tanto como glóbulo (célula) blanco. El número de ellos oscila entre 5000 y 10000 en un milímetro cúbico de sangre.

Los glóbulos blancos o leucocitos ofrecen algunas variedades. Distinguimos entre ellos, por lo menos, las clases siguientes (fig. 2.ª):

a) Linfocitos o *microfagocitos*, que son los glóbulos blancos más pequeños, toda vez que su diámetro oscila entre 0'004-0'007 mm. Poseen núcleo relativamente grande y escaso protoplasma (fig. 2.ª). Representan el 25 % del total de los glóbulos blancos de la sangre.

b) Macrofagocitos: son leucocitos más o menos parecidos en la forma a los linfocitos; pero de tamaño mucho mayor, como que alcanzan hasta 0'020 milímetros (fig. 2.ª).

c) Leucocitos con núcleo polimorfo (fig. 2.ª). La forma de estos leucocitos es variable, a causa de sus movimientos amibóideos. Por razón de su protoplasma, provisto de granulaciones químicamente diversas, los subdividen los histólogos en tres grupos: leucocitos *neutrófilos*, leucocitos *basófilos* y leucocitos *acidófilos* u *oxífilos*. Los primeros contienen granulaciones pequeñas que no se tiñen ni con anilinas básicas, ni con anilinas ácidas: su tinción requiere especial tratamiento de colorantes (solución triácida de Ehrlich). Los leucocitos basófilos poseen granulaciones protoplásmicas bastante gruesas, que se colorean especialmente por algunas anilinas básicas, v. g., por la tionina (figura 2.ª). Se conocen también estos leucocitos con el nombre de *células cebadas*. No son muchas: constituyen sólo el 0'5 % de los glóbulos blancos. Los leucocitos acidófilos, finalmente, contienen granulaciones a veces también bastante gruesas, que tienen especial avidez por colorantes o anilinas ácidas, sobre todo por la *eosina:* de aquí también el nombre de *eosinófilos* con que se les conoce (fig. 2.ª). No son tan raros como los anteriores, constituyendo hasta el 4 % del total de leucocitos.

Plaquetas sanguíneas.—Las plaquetas sanguíneas, llamadas también de Bizzozero, y *hematoblastos* de Hayem, son corpúsculos sumamente diminutos, de 0'002-0'004 mm. (fig. 2.ª); de origen controvertido y por lo mismo de naturaleza dudosa. Son en número bastante considerable, de 245000-778000 por milímetro cúbico de sangre. Tienen gran tendencia a apelotonarse, cuando la sangre se extravasa, y de sus grumos parecen partir los filamentos de fibrina (fig. 1.ª).

Hállanse, finalmente, en la sangre normalmente unas pequeñísimas granulaciones muy refringentes, conocidas con el nombre de *hematoconios*. No son

(1) En la llama y el camello, con ser mamíferos, son también elípticos, pero anucleados.

Digitized by Google

de naturaleza oleaginosa: por lo cual no pueden ser tenidas por emulsiones de grasa, procedente del producto de la digestión, llamado *kilo*.

II. Funciones hematológicas.—*Función humoral.*—Tiempo es ya de buscar la significación fisiológico-biológica de tanto dato anatómico hematológico. Y ante todo, nos podemos fijar en el plasma mismo sanguíneo, tal como circula por los vasos. No merece la pena recordar lo que ya dijimos en el artículo aludido al principio de este trabajo, acerca del papel nutritivo de la sangre, toda vez que ésta representa la gran despensa de principios, venidos de distintas partes (vía digestiva, respiración, etc.), para sostener el metabolismo celular de la substancia viva. Ahora más bien queremos poner de relieve la circunstancia de ser el plasma sanguíneo el gran campo donde luchan y cruzan sus espadas distintos combatientes. Y no pensamos, al decir esto, precisamente en la *fagocitosis* que tocaremos más abajo, sino en la lucha humoral. En el plasma sanguíneo, en efecto, se han reunido los productos de secreción interna de órganos especiales y quizás de todas las células, según indicamos más arriba; y los que han podido producir cuerpos extraños que han logrado penetrar allí. Multitud, pues, de substancias antagónicas tienen allí sus choques, librándose entre ellas un gran combate químico-fisiológico, con gran estruendo de ambas partes en sus repetidos encuentros. Y así como en una encarnizada guerra humana, hay episodios muy variados y la suerte unas veces se inclina a favor de unos y, otras, a favor de otros; así también en las luchas hematológicas. Y así como las noticias que se reciben de la guerra y de cada uno de los distintos combates, se esperan con gran expectación y ansiedad, y unas veces son pesimistas, y otras optimistas y alentadoras; así también en el organismo se manifiesta por señales externas la lucha humoral en forma de alteraciones generales de la salud, de calenturas, perturbaciones nerviosas y cardíacas y de otros mil síntomas patológicos; y unas veces se alarman los mismos médicos, y otras se conoce por otros síntomas que el enemigo va afortunadamente de vencida, y se alegran el médico y el enfermo de la presunta victoria. Ésta es, en substancia, la teoría humoral patológica que, reformada convenientemente por los datos modernos que hemos supuesto y de que hemos hecho mérito, tiene, a nuestro juicio, un gran fundamento de verdad.

Función de los glóbulos rojos.—La principal función de los glóbulos rojos es la de servir de vehículo al *oxígeno* que entra por la respiración. La sangre que pasa por los pulmones, se *oxigena*, tornándose de venosa en arterial. Ahora bien; la hemoglobina, que constituye el principal contenido de los glóbulos en cuestión, goza de la peculiar propiedad de combinarse débilmente con el oxígeno que entra en la sangre. La combinación química es muy floja e inestable: podríamos llamarla *óxido de hemoglobina*, bien que el término consagrado por los fisiólogos para designarla, es el de *oxihemoglobina*. Esta combinación se descompone en los capilares sanguíneos, donde la hemoglobina suelta, por decirlo así, la carga del oxígeno; el cual, por ósmosis, pasa, a través de las paredes de los capilares, a los diversos tejidos y células; fenómeno conocido con el nombre de *respiración interna*.

En la propiedad de los glóbulos rojos de servir de vehículo al oxígeno, se encuentra, a nuestro entender, la razón fundamental de la diversidad de tamaño de dichos glóbulos rojos en la serie animal. Expongamos este pensamiento, demostrando primero que la magnitud del glóbulo rojo está en razón inversa principalmente del trabajo muscular de cada especie: de manera que, a menor tamaño en los glóbulos rojos, corresponde mayor trabajo muscular, o mayor movimiento del animal; y a mayor tamaño de aquéllos, menor movimiento, menor trabajo muscular.

Es un hecho que el grupo de animales que poseen glóbulos rojos más pequeños, es, según vimos, el de los *mamíferos;* y el que los posee mayores el de los *anfibios urodelos*. Se pregunta ahora: ¿son los mamíferos, entre los vertebrados, los animales de mayor actividad muscular, y los urodelos los de menor? Hemos de contestar afirmativamente. ¡Qué actividad y ejercicio muscular no despliega un caballo, un toro, una fiera! En cambio, no conocemos animales más torpes para el movimiento que los urodelos.

Demos ahora un paso más. No se concibe ejercicio muscular sin combustiones, es decir, sin combinaciones del oxígeno con otros cuerpos, produciendo el calor animal, necesario para el trabajo mecánico, y tanto más necesario, cuanto más abundante y variado es el ejercicio muscular. Ahora bien; sin una abundancia muy notable de oxígeno combinable no se concibe posible la gran cantidad de calor que exige la contracción y trabajo muscular en el ejercicio continuo.

Puestas las cosas en estos términos, ya nos parece hasta sencilla la explicación del por qué difieren tanto en tamaño los glóbulos rojos. En efecto, ellos son, como dijimos, los proveedores de oxígeno, mediante la hemoglobina, la cual combinará o ligará tanto mayor cantidad del benéfico gas, cuanto mayor superficie de contacto le ofrezca el glóbulo rojo. Y como quiera que la superficie es mayor, v. g., en un milímetro cúbico de glóbulos pequeños que en un milímetro cúbico de glóbulos grandes, de aquí la pequeñez de dichos glóbulos en todos aquellos animales que, por razón de su actividad muscular, necesitan efectuar muchas combustiones y disponer, para ello, de mucho oxígeno.

En íntima relación con esto está también la circunstancia de la constancia del calor en el organismo. El calor de los animales de sangre fría o *hemacrimos*, depende mucho más inmediatamente de la temperatura externa (del ambiente) que el de los de sangre caliente o *hematermos*. Las funciones de los primeros están muy deprimidas y como amortiguadas durante la época del frío. Meses y meses sin comer

Digitized by Google

nada pasan esos animales hemacrimos. A la temperatura del laboratorio, cuya mínima no llegó a 10° C, se estuvieron, sin comer (sin querer comer) nada, dos salamandras adultas varios meses sin dar señales de molestia alguna; y al matar una de ellas parecía increíble pudiese reaccionar con tanta fuerza su sistema nervioso: todo lo cual prueba que las condiciones de vida son en estos animales muy distintas de los de sangre caliente.

Para comprobar la ley de la relación del tamaño de los glóbulos rojos con el ejercicio muscular y actividad funcional de los animales, se debería ver si se cumple esta ley, no sólo comparando distintas clases de animales, sino también los comprendidos dentro de una misma clase. Entre los animales *hematermos*, que son las *aves* y *mamíferos*, hay diferencia de tamaño de glóbulos rojos; y entre los mismos mamíferos, el *almizclero* es el animal que los posee menores (fig. 4.ª). ¿Es que el almizclero es el animal de mayor actividad muscular o, en general, de mayor actividad en sus funciones? Las aves, que tienen glóbulos rojos algo mayores que los mamíferos ¿no son también de gran actividad muscular y de función continua?—A esta especie de objeción responderemos primeramente que, persistiendo la ley con toda su fuerza y vigor, pueden ocurrir casos en que se conciba posible que por algún otro mecanismo o por condiciones especiales se supla o compense la exigencia de la ley, propuesta y confirmada en general por los hechos.

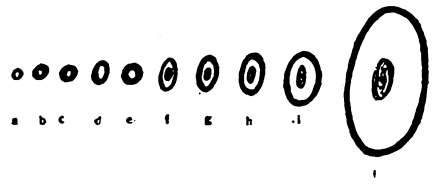


Fig. 4.ª Relación de tamaño de los glóbulos rojos en mamíferos y vertebrados en general (según Luciani). *a*, del *almizclero*; *b*, de la *cabra*; *c*, de la *marmota*; *d*, de la *llama*; *e*, del *hombre*; *f*, del *palomo*; *g*, de la *tenca*; *h*, del *lagarto*; *i*, de la *rana*; *j*, de *Proteus anguineus*

Pero contestando ahora directamente a la cuestión, podemos aseverar que el almizclero es uno de los rumiantes que necesita más cantidad de oxígeno (que, al fin, a la necesidad de oxígeno se reduce la ley): primero, por su actividad muscular extraordinaria, como cabra montés que vive en las altas cordilleras del Asia; segundo, la misma elevación en que vive con aire enrarecido exige mayor número de glóbulos rojos, respectivamente mayor superficie de éstos, es decir, menor tamaño; y tercero, finalmente, por ser animal de pequeño tamaño y, por consiguiente, de superficie relativamente mayor, debiendo compensar mediante continuas combustiones internas, el calor que pierde por exhalación e irradiación cutánea.

Por lo que concierne a las aves, si bien durante el vuelo el ejercicio muscular es acaso mayor aún que en los mamíferos; con todo, pasan mucho tiempo en quietud. Además, el conjunto de sacos aéreos distribuídos por todo el cuerpo, facilitan la respiración extrapulmonar y enriquecen, por este medio, de oxígeno, quizás *directamente*, a muchas células y tejidos. Por lo demás, no se vaya a creer que los glóbulos rojos de estos animales sean grandes: son también relativamente pequeños. Así que creemos que, lejos de contradecir la ley, la confirman y afianzan aún más.

Y para que no nos quede ninguna duda sobre lo que decimos, discutamos brevemente en último término el tamaño de los glóbulos rojos de peces. Parece claro, que, si éste obedeciese a alguna ley filogenética, y no al principio fisiológico-teleológico que de propósito defendimos en otra parte (1) y defendemos siempre como el más racional para encauzar y resolver las cuestiones científicas, en los peces se deberían encontrar los glóbulos rojos más grandes, ya que en general éstos disminuyen de tamaño al ascender en la escala zoológica de los vertebrados (fig. 4.ª). De hecho no es así, sino que el tamaño de los glóbulos de referencia es, en los peces, mucho menor sin comparación que en los anfibios y aun reptiles. ¿Qué explicación podría dar la teoría de la descendencia o evolucionista de este fenómeno?—*Verdadera* ninguna; *arbitrarias* cuantas se quiera. En cambio, el principio *fisiológico-teleológico*, que yace en el fondo de toda esta cuestión y que se manifiesta en la relación que estudiamos, entre la magnitud de los glóbulos rojos, el oxígeno y la actividad funcional, señaladamente de los músculos, nos deja tan satisfechos que parece deberíamos violentar no poco nuestro entendimiento, si quisiéramos sustraernos a él. Y efectivamente; los peces son otra vez vertebrados de gran actividad muscular: sus movimientos en las aguas son continuos. Cierto que, parangonados con los anfibios y aun con los reptiles, a todos dejan atrás en lo concerniente al movimiento. Si así es, la ley fisiológico-teleológica que defendemos, está en pleno vigor también respecto de los peces, cuyos glóbulos rojos han de ser, en su consecuencia, de menor tamaño que el de los anfibios y reptiles. Conste de paso cuán desatinadas nos parecen todas las especulaciones de los evolucionistas que todo lo quieren explicar por descendencia y transformación. A cada momento se la encuentra a ésta manca o deficiente, aun en los fenómenos que están más al alcance de todos, como los que ahora son objeto de discusión. A ser verdad la teoría de la descendencia, la Naturaleza hubiese jugado con nosotros, despistándonos a cada momento.

Función de los glóbulos blancos.—Desde el momento que estos corpúsculos son tan distintos de los glóbulos rojos, ya dejan presumir función también distinta. Además, el polimorfismo que presentan, indica función compleja. La teoría fagocitaria de Metchnikoff ha tenido bastante aceptación. Según ella, los leucocitos serían como los policías de la economía, despachando (devorando) los cuerpos extraños que han logrado penetrar en ella. El carácter amiboide de estas células, cambiando por momentos de forma

(1) Véase nuestro opúsculo: La vida y su evolución filog. 2.ª edición, p. 172. Casals, Caspe, 108. Barcelona. 1925.

Digitized by Google

y la presencia de cuerpos observados en su interior, hacen muy aceptable la *fagocitosis*. De aquí el llamar *microfagocitos* a los linfocitos; y *macrofagocitos*, a ciertos leucocitos grandes; si bien los leucocitos más parecidos a las amibas y más aptos para devorar cuerpos extraños, son los leucocitos con núcleo *polimorfo*, y éstos son los que en los libros de Citología e Histología y en las representaciones cinematográficas de Fisiología se escogen para ilustrar la fagocitosis que nos ocupa.

Ésta tendría lugar no sólo dentro de los vasos, sino también fuera de ellos y en cualquier tejido, donde ha penetrado y se alberga algún enemigo. Y como el tejido conjuntivo representa una como ganga, donde se hallan empotrados y protegidos todos los órganos y formaciones, se comprende que en este tejido se acumulen los leucocitos. A este fin, los leucocitos han de salir de los vasos y emigrar al punto donde su presencia se hace necesaria, de donde la denominación que se les da también, de células *emigrantes*. El paso de las células emigrantes a través de las paredes de los vasos y epitelios (fig. 5.ª y 6.ª) recibe el nombre de *diapedesis*. Donde ocurre alguna herida se amontonan los leucocitos, y en las supuraciones se encuentran ejércitos de estos policías; lo cual es otro argumento de su papel protector, luchando contra enemigos: la victoria, con todo, no siempre llega a ser suya.

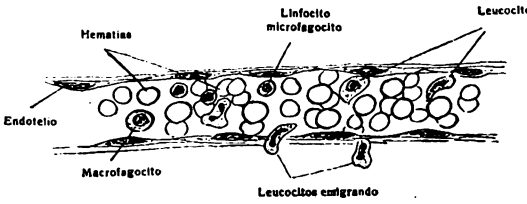


Fig. 5.ª Esquema para ilustrar la diapedesis o emigración de células, a través de la pared de un vaso

Aquí advertiremos de paso, que los leucocitos que se hallan desparramados en diversos tejidos y al menor llamamiento acuden al lugar de la refriega, no proceden necesariamente de la sangre. Aparte la reproducción que puede ocurrir en los sitios de vigilancia fuera de los vasos, la emigración puede ser *directa* desde los ganglios y nódulos linfáticos.

Volviendo ahora a la acción de los glóbulos blancos de la sangre, hemos de suponer que no sólo luchan allí cuerpo a cuerpo con el enemigo, sino que combaten también con armas: éstas son las secreciones de contravenenos. Si una bacteria produce, v. g., una toxina, esta toxina, que viene a ser un veneno que perturba y tiende a destruir el equilibrio funcional del organismo, puede obrar también como un estímulo, llamado en este caso antígeno, que provoque, en el organismo invadido, la formación de una antitoxina, que es un contraveneno, un anticuerpo, esto es, un cuerpo antagonista o contrario al intruso.

Como reina todavía mucha obscuridad sobre estos procesos, máxime sobre el origen de las antitoxinas, podría ser que unos leucocitos fuesen los especialmente encargados de luchar cuerpo a cuerpo fagocitando, si pueden, al adversario; mientras que otros correrían con la producción de los llamados anticuerpos o contravenenos. ¿Podrían explicar esto las distintas clases de leucocitos, conteniendo en su interior granulaciones diversas?

Las plaquetas sanguíneas parecen jugar un importante papel en la coagulación de la sangre. Está indicada más arriba la tendencia a apelotonarse, constituyendo grumos en las preparaciones microscópicas. De estos grumos hacen partir gráficamente los autores los filamentos de fibrina (fig. 1.ª). Puede ser que ellas sean las elaboradoras del *fibrinógeno*, entendiendo por tal el fermento que determina la formación de fibrina—opinión de Bizzozero, apoyada más tarde por Pekelharing y Morawitz—si bien Schmidt busca el origen de este fermento, que él llama *trombina*, en los leucocitos (1). Sea lo que fuere del origen del fermento, lo cierto es que se debe conceptuar como de alta significación fisiológico-teleológica la propiedad que tiene la sangre de coagularse, cuando se extravasa: el coágulo formado sirve para cerrar las heridas y favorecer la regeneración de los tejidos, restaurándose auctoctónicamente el organismo.

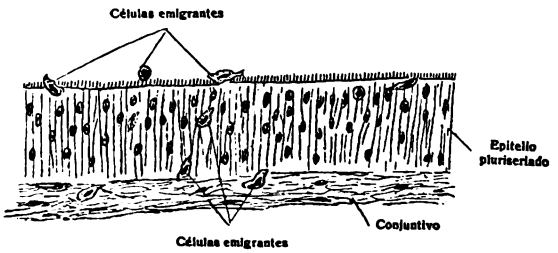


Fig. 6.ª Esquema para ilustrar la diapedesis a través de un epitelio

Hemos perseguido hasta aquí las funciones normales de los constitutivos de la sangre; y si hemos mencionado algunos cuerpos extraños que logran introducirse en ella, e indicado en términos generales las perturbaciones que pueden ocurrir, no ha sido sino para poner de relieve la función que compete a cada constitutivo.

Pero es de saber ahora que son innumerables las enfermedades o estados patológicos de la sangre, debidos unas veces a alteraciones de origen fisiológico, otras a la intromisión, como repetidas veces se ha tocado en este artículo, de substancias extrañas, absorbidas, reabsorbidas o inyectadas, y de microorganismos parasitarios y muy dañinos: estos microorganismos hemoparásitos, unas veces son vegetales como las *bacterias* y *hongos*, y otras del reino animal como los *tripanosomas*, que producen, entre otras, la enfermedad del sueño; y los *plasmodios*, causa de las fiebres periódicas. Cuando las causas perturbadoras de origen fisiológico no son extraordinarias, o cuando la invasión de substancias y micro-

(1) Véase Cajal: Manual de Histología. (1914) p. 312-313.

Digitized by Google

organismos no rebasa ciertos límites, el organismo, poniendo en juego todos los recursos naturales que ya hemos estudiado, se defiende bien, o solo o auxiliado por medicamentos. Cuando, empero, las causas morbosas traspasan los límites de la resistencia que puede ofrecer el organismo, éste sucumbe.

El estudio de las perturbaciones de la sangre constituye el objeto de la Hematología patológica, que se subdivide en varias ramas: Hematología patológica *humoral*, *parasitaria* (Hemoparasitología, Parasitología hematológica), etc. Su estudio, tan interesante como necesario, pertenece más al médico que al biólogo, si bien no lo olvida éste por las muchas leyes bionómicas que en el parasitismo descubre. Mucho sería de desear que algún médico, sobre todo parasitólogo, se ofreciera a escribir sobre el particular.

He aquí algo de lo mucho que se puede decir sobre la sangre, que constituye uno de los grandes capítulos de la Bionomía, de la Histología, de la Fisiología y de la Patología, por el gran interés que en todas estas especialidades despierta. Interesa al biólogo que quiere descifrar leyes de la vida; al histólogo, atraído por la diversidad de elementos que allí concurren; al fisiólogo, que anhela conocer y fijar el infinito número de relaciones que tiene la sangre, influyendo en el funcionamiento normal de todo el organismo; y al médico o patólogo, finalmente, que necesita de su conocimiento para establecer la etiología de muchas enfermedades y estudiar el medio de atacarlas. Tan importante resulta este capítulo, que con razón se ha hecho de él un verdadero tratado de especialización que recibe el nombre de *Hematología*, normal o patológica, según el estado en que se estudia la sangre en la salud o en la enfermedad.

Hemos de reservar para otro artículo la cuestión del origen de la sangre, ya en el embrión, ya en el organismo adulto. De momento no podemos hacer otra cosa que remitir al lector a nuestra reciente obra de Embriología del hombre y demás vertebrados, donde hallará la explicación del origen embrionario de la sangre.

JAIME PUJIULA, S. J.
Director del Laboratorio Biológico.

Barcelona-Sarriá.

BIBLIOGRAFÍA

Les industries de la soie en France, par *Pierre Clerget.* Un vol. de 198 pag. avec 12 tables et 10 grafiques. Librairie Armand Colin. Boul. Saint-Michel, 103. Paris. 1925. Prix, 6 fr.

Es instructivo este nuevo volumen de la colección Armand Colin; y aunque exclusivamente destinado a la sedería francesa, no deja de ofrecer datos útiles para los demás países, singularmente para el nuestro, que desde el siglo IX al XVIII ocupó el primer lugar. Nuestros agricultores, todavía más que en otras regiones, llevan una vida familiar fuerte y robusta, que se acrecentaría desde el punto de vista natural con la intensa propaganda de estas industrias caseras. Ya se hace propaganda, ¿pero es ésta suficientemente intensa, suficientemente popular, suficientemente desinteresada? Por ahora son lioneses en gran parte (casi de Lyon tan sólo habla este libro) los capitales que manejan la producción sedera española, aunque tan venida a menos. Bien dice el autor que debe existir una política sedera, como la hay algodonera, lanera, hullera, etc.

El libro, como de quien es—director de la Escuela de comercio de Lyon—, está bien documentado y orientado. Se trata simplemente de estadísticas más bien que de estudios profundos sobre la producción de la seda y sus tejidos.

La comptabilité moderne, par *J. Dumarchey.* Volume de X-372 pag. avec 12 fig. Gauthier-Villars et C.ie. Quai des Grands Augustins, 55. Paris. 1925. Prix, 3 fr.

Es un libro de sugestiva lectura. El tono de la exposición es polémico, a veces un tanto excesivo en la propia alabanza y descalificación ajena, siempre agudo y chispeante.

El autor dice que su libro es un *ensayo de disciplina contable en su triple aspecto: filosófico, científico y técnico.*

Son 9 capítulos precedidos de un breve prólogo, y agrupados en 2 partes: la 1.ª define la cuenta y el balance en conformidad con el común sentir respecto al significado del *valor* y en acentuada pugna con los intentos de definición que parecen hallarse en renombrados tratadistas; sigue luego lo que llama estudio *estático* cualitativo y cuantitativo del balance, o sea de las cuentas aisladas desligadas del conjunto orgánico, del que forman parte integrante. En la 2.ª considera la *dinámica* del balance; y aquí es donde toma la mano contra Faure, conspicuo representante de las teorías corrientes, si las nebulosidades aquí reinantes merecen el nombre de teoría.

No se resigna Dumarchey a que su libro disguste a los cultos en matemáticas, y confiesa que se siente feliz cuando condensa páginas y páginas de teoría en una simple fórmula.

Avicultura radiada. Primera serie de conferencias de propaganda avícola, leídas ante el micrófono de «Radio-Ibérica» por su autor *Ramón J. Crespo,* profesor y director del real parque avícola «La Quinta». Vol. de 104 pág. con figuras. «Calpe». Ríos Rosas, 24. Madrid. 1925. Precio, 2 ptas.

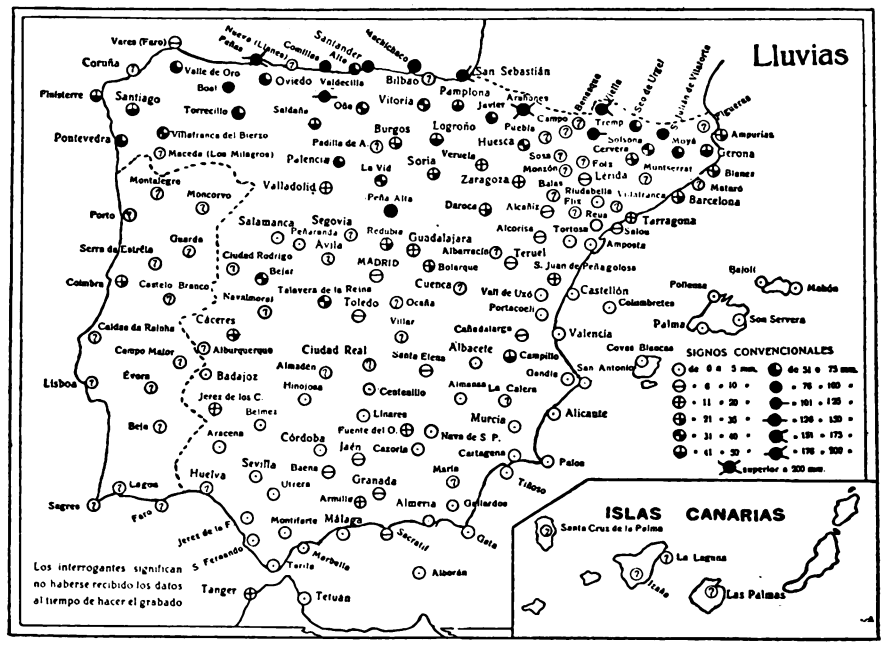
En el título está ya dicho lo que nos falta saber a cuantos no tuvimos el radio-placer de oirle. Son breves, condensadas y no mal pergeñadas que digamos. La competencia del A. queda abonada con los cargos que ostenta; en particular por lo que se refiere a «La Quinta» que, como no ignora nadie, pertenece a S. A. R. el Príncipe de Asturias, y está bien acreditada en este punto, como se vió en el Congreso de Barcelona.

Son 7 las conferencias: 6 sobre aves y 1 sobre conejos.

SUMARIO.—La nueva estación de ferrocarriles que M. Z. A. construye en Barcelona, *J. Prats Tomás* ◙ Argentina. Congreso panamericano de carreteras.—Brasil. Una nueva planta textil. Utilización de la carne de los tiburones ◙ El XVII Congreso universal de esperanto.—El sepulcro de Tutankhamon.—Real Sociedad Geográfica de la Gran Bretaña ◙ La sangre, *J. Pujiula, S. J.* ◙ Bibliografía

Digitized by Google

Temper. extr. a la sombra y lluvia de julio de 1925, en España y Portugal



Localidad	Máx.	mín.	lluvia
Albacete	36°	9°	5mm
Alborán	27	16	0
Alcañiz	32	10	6
Alcorisa	34	10	6
Alicante	31	17	0
Almadén	—	—	—
Almería	34	15	1
Alta (Santander)	26	13	78
Amposta	35	12	5
Ampurias	30	14	29
Aracena	36	8	2
Arañones	25	7	211
Armilla	37	11	12
Avila (Il).	32	6	17
Badajoz	39	13	5
Baena	38	14	7
Bajolí (Cabo)	30	18	0
Balas (Il).	39	14	10
Barcelona	33	15	30
Béjar	31	7	39
Bélmez	39	10	0
Benasque (Il)	29	6	201
Bilbao	—	—	—
Blanes	31	15	30
Bolarque	35	9	23
Burgos	32	7	25
Cáceres	38	11	24
Calera (La) (Il)	33	15	0
Campillo (C. del)	34	8	50
Cañadalarga	36	11	8
Cartagena	31	17	0
Castellón	31	17	1
Cazorla	40	10	0
Centenillo	37	11	3
Cervera	30	11	24
Ciudad Real	—	—	—
Ciudad Rodr.	—	—	—
Columbretes	28	18	0
Comillas	26	5	92
Córdoba	40	14	0
Coruña	—	—	—
Covas Blancas	34	15	0
Cuenca	—	—	—
Daroca	34	8	25
Figueras	—	—	—
Finisterre	27	11	48
Flix	—	—	—
Foix (Coll de) (Il)	36	12	16
Fuente del Oso	34	6	11
Gata	29	17	0
Gerona	31	13	45
Granada	37	11	7
Guadalajara	34	10	11
Hinojosa	37	11	2
Huelva	—	—	—
Huesca	32	11	40
Izaña (Orotava)	—	—	—
Jaén	38	14	6
Javier	32	10	73
Jerez de la F.	36	12	2
Jerez de los C.	39	11	14
La Laguna	—	—	—
La Vid	35	6	32
Lérida	37	9	6
Linares (I)	36	13	4
Logroño	34	8	42
Madrid	34	9	7
Mahón	34	17	0
Málaga	36	18	0
María (Il)	33	7	0
Mataró (I)	29	16	34
Montifarte	39	7	0
Monzón (Il)	34	11	31
Moyá	32	10	58
Murcia	37	14	3
Nava de S. P.	28	3	4
Nueva (Llan.)	—	—	—
Ocaña	—	—	—
Oña	32	7	37
Oviedo	26	9	70
Palencia	34	8	52
Palma	33	16	0
Palmas (Las)	—	—	—
Palos	30	13	0
Pamplona	32	12	47
Peña Alta	26	13	78
Peñaranda B.	31	6	4
Peñas (Cabo)	26	10	191
Pontevedra	32	9	54
Portacœli	37	10	0
Puebla de C. (Il)	35	11	44
Redubia	35?	18?	24?
Riudabella	35	12	5
Sacratif	30°	16°	9mm
Salamanca (I)	33	7	4
Saldaña	31	6	41
S. Antonio	35	16	0
S. Fernando	34	15	0
S. Juan de P.	30	5	16
S. Julián de V.	33	8	80
S. Sebastián	27	11	165
Santa Elena	35	10	9
Santander	24	19	89
Santiago	29	9	47?
Segovia	—	—	—
Seo de Urgel	33	12	71
Sevilla	39	15	2
Solsona	34	9	40
Son Servera	33	16	0
Soria	31	7	27
Sosa (Il)	36	12	27
Talavera	39	12	33
Tánger	30	13	11
Tarifa	26	16	2
Tarragona	30	15	19
Teruel	33	6	6
Tetuán	36	12	0
Tiñoso (Cabo)	28	20	0
Toledo	38	12	8
Torrecillo	27	12	64
Tortosa	33	17	2
Tremp	34	9	122
Utrera (I)	44?	5?	5
Valencia	34	17	0
Valladolid	35	8	18
Vares (Faro)	17?	9	10
Veruela (I)	30	8	17
Viella	31	5	172
Villafranca del B.	33	7	40
Vitoria	32	5	34
Zaragoza	33	13	12
Beja	37	11	7
Caldas da R.	—	—	—
Campo Maior	38	10	1
Cast. Branco	29	16	16
Coimbra	34	10	26
Evora	35	11	0
Faro	37	11	0
Guarda	27	7	48
Lagos	36	15	1
Lisboa	34	15	21
Moncorvo	34	12	45
Montalegre	27	6	47
Porto	31	11	42
Sagres	—	12	0
S. da Estrêla	25	3	57

Día	Temp. máxima superior	Temp. mínima inferior	Lluvia máxima en milímetros
1	31° Alcañiz (1, 13)	6° S. Juan de P. (2)	22 Logroño
2	32 Alcañiz (3)	5 S. Juan de P. (4)	35 Arañones
3	32 Alcañiz (3, 5)	5 S. J. de P. (2,6,7)	29 Machichaco
4	32 Montifarte (5)	3 Nava de San P.	45 Peñas
5	32 Covas B. (5, 8, 9)	5 Nava de San P.	24 San Sebastián
6	36 Talavera	5 S. Juan de P. (7)	26 Peñas
7	39 Talavera	5 San Juan de P.	4 Comillas
8	39 Talavera	5 San Juan de P.	1 Santander (10)
9	36 Málaga	6 San Juan de P.	15 Mataró
10	37 Jaén	2 Torrecillo	21 Barcelona
11	38 Montifarte	4 Torrecillo	9 Alta (S.) (10, 11)
12	35 Linares	5 S. Juan de P. (7)	8 San Sebastián
13	36 Linares	5 S. Juan de P. (7)	5 Baena
14	37 Lérida	5 S. Juan de P. (7)	35 Moyá
15	36 Cáceres	5 San Juan de P.	11 Fuente del Oso
16	36 Balas (13)	6 San Juan de P.	25 Talavera
17	35 Balas (1, 3, 14, 15)	8 San Juan de P.	9 Peñas
18	36 Lérida (3)	5 Torrecillo	39 Arañones
19	36 Murcia	4 Torrecillo	64 Arañones
20	35 Daroca	3 Torrecillo	54 Viella
21	35 Daroca (1)	3 Torrecillo	58 Pollensa
22	33 Covas B. (16, 17)	4 Nava de San P.	122 Benasque
23	34 Portacœli	6 Benasq. (2,4,6,22)	15 La Vid
24	34 Portac. (3,5,9,18)	7 Arañones (2, 7)	10 Santander (10)
25	34 Cazorla (5)	5 Torrecillo	15 Palencia
26	35 Cazorla (9,14,19)	5 Torrecillo	1 Finisterre (10,20)
27	38 Cazorla (9)	6 Torrecillo	12 Gerona
28	39 Córdoba (12, 21)	5 Vitoria (2)	4 San Julián de V.
29	40 Cazorla (14)	6 Comillas	1 Campillo (17)
30	39 Córdoba	7 Comillas	5 Comillas
31	40 Córdoba	8 Comillas	10 Comillas

(1) Linares (2) Comillas (3) Murcia (4) Viella (5) Amposta (6) Nava de San Pedro (7) Torrecillo (8) Jerez de la Frontera, Talavera de la Reina (9) Sevilla (10) San Sebastián (11) Pollensa, Santander (12) Badajoz (13) Lérida (14) Córdoba (15) Lérida, Montifarte (16) Montifarte, Portacœli (17) Zaragoza (18) Valencia (19) Montifarte (20) Tarragona (21) Jerez de los Caballeros (22) Fuente del Oso, Saldaña, Torrecillo.

(I) Faltan los datos de algún día.

(II) El dato de la lluvia no pudo ser incluído en el MAPA, como tampoco el de Campo (29 mm.).

NOTA. Por notable retraso no pudieron figurar en la información de **MARZO** los datos de **La Laguna de Tenerife** (20°, 7°, 147 mm.); ítem en la de **MAYO** los de **Armilla** (27°, 4°, 18 mm.), **Avila** (24°, 0°, 34 mm.), y en la de **JUNIO** los de **Armilla** (30°, 10°, 107 mm.), **Avila** (26°, 6°, 41 mm.), **Huelva** (33° 11°, 74 mm.), **Mahón** (30° 14°, 13 mm.), **Montifarte** (29°, 8°, 114 mm.), **Cabo de San Antonio** (29°, 12°. 4 mm.) y **Cabo Tiñoso** (26°, 14°, 3 mm.).

Digitized by Google

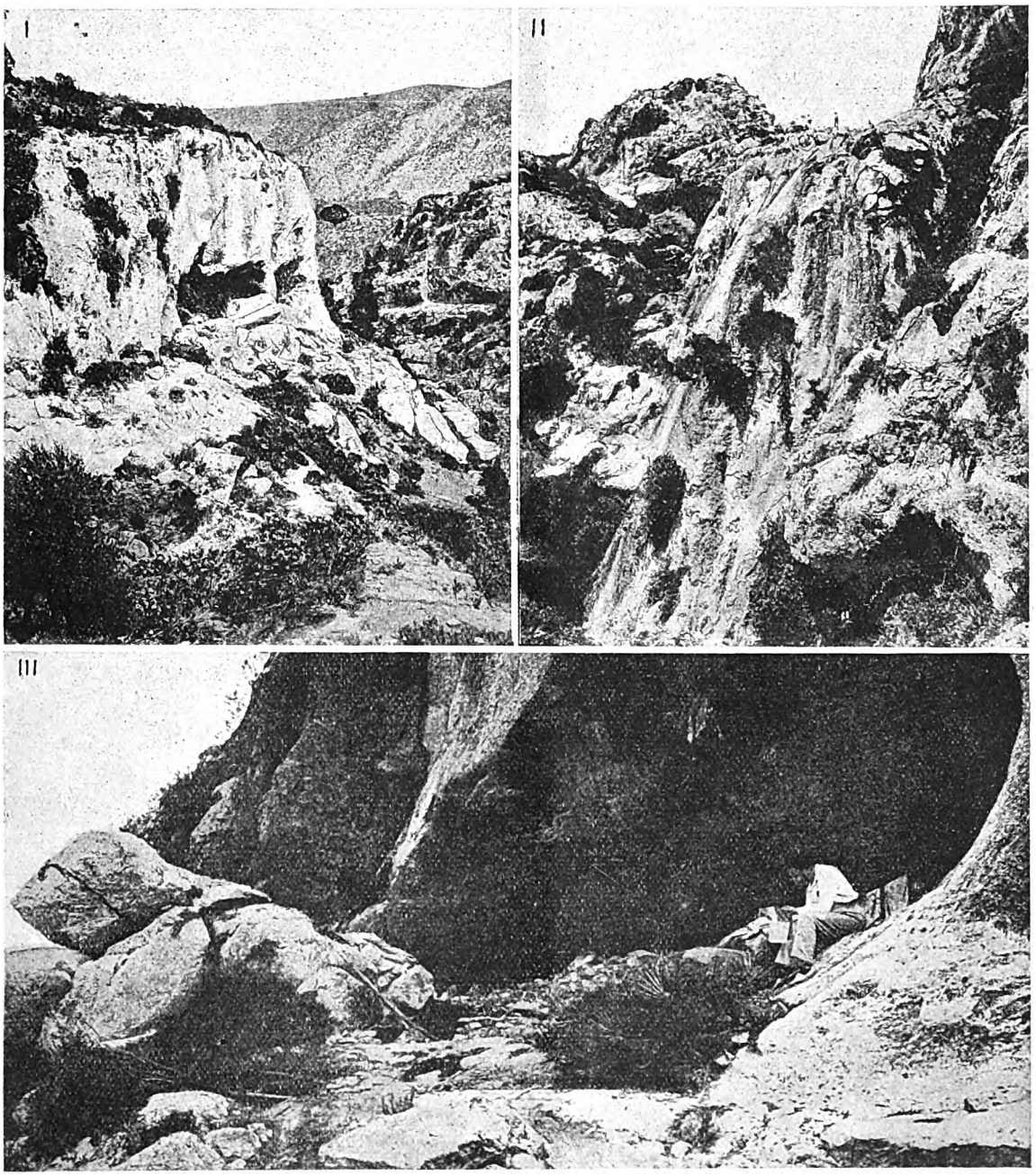
IBERICA

EL PROGRESO DE LAS CIENCIAS Y DE SUS APLICACIONES

REVISTA SEMANAL

DIRECCIÓN Y ADMINISTRACIÓN: PALAU, 3 - APARTADO 143 □ BARCELONA

AÑO XII. TOMO 2.° | 26 SEPTIEMBRE 1925 | VOL. XXIV. N.° 595



PINTURAS PREHISTÓRICAS DE LAS CUEVAS DE LA ARAÑA.—I. Las cuevas de la Araña y el barranco de Hongares. II. El tajo y cascada de la Rebolla, junto a las cuevas de la Araña - III. La cueva grande de la Aráña, situada junto a los pintados abrigos *(Véase la nota de la pág. 178)*

Digitized by Google

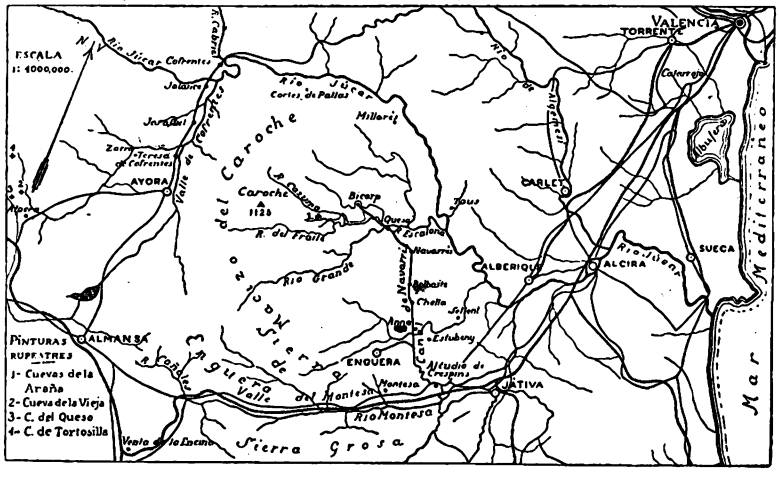
Crónica hispanoamericana

España

Las pinturas prehistóricas de las cuevas de la Araña.—El profesor don Eduardo Hernández Pacheco, ilustre catedrático de la Universidad Central—que, como jefe de trabajos de la Comisión de investigaciones paleontológicas y prehistóricas, ha publicado numerosas monografías y artículos referentes al arte cuaternario, alguno de ellos en nuestra Revista (1) —ha dado nuevamente muestra de su actividad con la Memoria (2) que recientemente ha publicado.

El plan que se desarrolla en el libro es el siguiente: Preámbulo. *Primera parte:* I. El territorio montañoso de Valencia. II. Las cuevas de la Araña. III. Descripción de las pinturas. IV. Fases cronológicas de las pinturas de las cuevas de la Araña. *Segunda parte:* Evolución del arte prehistórico en España. Conclusiones. *Apéndice:* Procedimientos para el estudio y copia de las pinturas trogloditas y rupestres. Resumen en francés. Se estudian en esta Memoria las pinturas rupestres de las cuevas de la Araña, situadas en el macizo montañoso del Caroche, a unos seis kilómetros del pueblo de Bicorp (Valencia). Fueron descubiertas a principios del año 1920 por don Jaime Poch Garí (IBÉRICA, volumen XIV, núm. 344, pág. 162), entonces profesor de la Escuela Normal de Valencia y actualmente de la de Barcelona, y en el verano de este mismo año de 1920 fueron estudiadas por la expedición compuesta por este señor, juntamente con el autor de la Memoria y los ayudantes señores H.-Pacheco de la Cuesta y Benítez Mellado, según se hace constar en el preámbulo.

A continuación comentaremos brevemente algunos capítulos del libro. Comienza (pág. 19-41) situando geográficamente las cuevas estudiadas, y hace con este motivo algunas consideraciones geológicas sobre el macizo del Caroche, anotando la estructura tabular que predomina en sus formas orográficas; sobre el régimen especial del río Júcar y sobre la significación geotectónica del valle del Montesa, que establece la separación entre la cordillera Bética y el sistema ibérico-levantino. Muy curiosas son asimismo las noticias que, sobre el particular, nos da acerca de la comarca visitada: canal de Navarrés y valle de Cofrentes, haciendo un estudio estratigráfico y litológico que explica el origen de sus manantiales, y algunas consideraciones de índole orogénica y paleogeográfica, con las cuales se termina este capítulo (1).



Mapa itinerario de la región montañosa de Valencia, en cuyo centro se encuentran las cuevas con pinturas

El siguiente, que es el segundo (pág. 42-53), está dedicado a la descripción de las cuevas y de sus pintorescos alrededores, como son el río Hongares y el salto de la Rebolla. En el tercer capítulo (p. 54-127), se trata ya de las pinturas, de las cuales se da una representación exacta y minuciosa.

Se distribuyen las pinturas en tres covachas diferentes. Las de la primera de ellas ocupan una extensión superficial de unos tres metros cuadrados; no hay pintada escena alguna, sino sólo figuras aisladas (que representan hombres y animales), las cuales encajan en el tipo llamado levantino, o sea realistas, pero con cierto idealismo caracterizado por el alargamiento de las figuras, que les da un carácter de extremada movilidad.

Las pinturas de la segunda covacha reproducen gran variedad de figuras, con tamaños y estilos diferentes. Vemos en ellos grupos de animales, como una pareja de ciervos y una cabra montés (v. el grabado de la pág. 181). Existen también escenas de gran complejidad, como una cacería de cabras, o como otra que representa la recolección de la miel en una colmena natural situada en un escarpe al cual suben los hombres agarrándose a unas cuerdas (grabado de la pág. 180). Todas estas figuras, que son de pequeñísimo tamaño, son notables en su mayoría por su fidelidad, aunque existen con ellas muchas otras, toscamente ejecutadas, que indican una degeneración en el gusto artístico que inspirara a los autores de aquéllas.

(1) Véase IBÉRICA, vol. XVII, n.° 409, pág. 10, un trabajo sobre las pinturas rupestres de Tivisa.

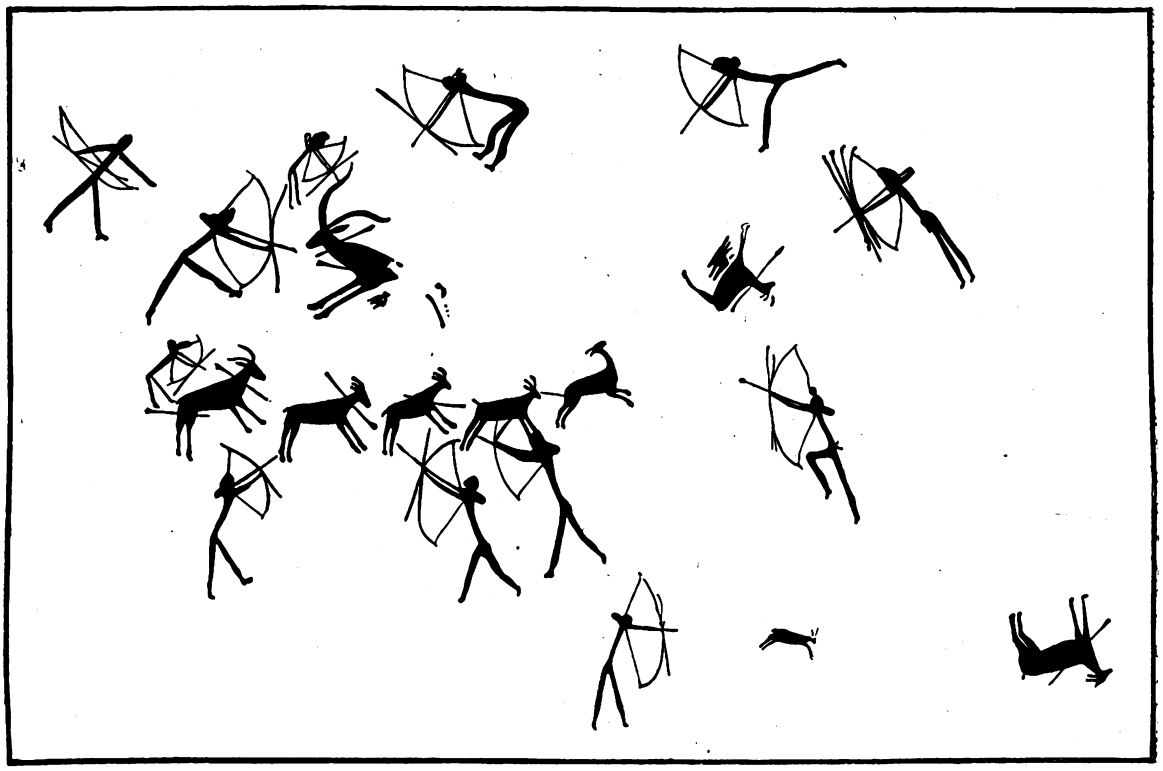
(2) HERNÁNDEZ-PACHECO (Eduardo).—*Las pinturas prehistóricas de las cuevas de la Araña* (Valencia). *Evolución del arte rupestre en España.* Memoria n.° 34 de la Com. de Investig. Paleont. y Prehist. Vol. de 224 pág. en 4.°, con XXIV lám. y 86 fig. Madrid. 1924. Precio: 15 ptas.

(1) Este primer capítulo del trabajo había sido publicado en la *Revista de la Real Academia de Ciencias exactas, físicas y naturales*, t. XXI (6.° de la serie). Madrid. 1923.

Digitized by Google

Las figuras de la tercera cueva están en corto número distribuídas en el fondo y techo de la misma, y bastante destruídas por la erosión. Una figura de toro de regular tamaño y muy deteriorada, con dos figuras de cabras monteses y algunas humanas incompletas, constituyen lo más notable de esta tercera cueva.

En la segunda parte de la Memoria (pág. 129-173), se estudia la evolución de las pinturas prehistóricas



Reconstrucción de la escena de caza de cabras, representada en la segunda covacha (Escala 1:5)

españolas, dando las características principales de las pinturas paleolíticas: las troglodíticas del N de España y las rupestres de Levante. Entre las últimas pueden clasificarse las de las cuevas de la Araña. Las pinturas de tipo levantino, haciéndose esquemáticas, evolucionan hasta alcanzar el carácter simbólico de las pictografías neolíticas (1). Breves consideraciones resumen las fases antedichas, que se observan en las pinturas prehistóricas de España, comentando sus áreas focales.

Por primera vez se hace notar por el señor H.-Pacheco (página 158 y siguientes) que el arte rupestre del mesolítico—que parece corresponder a la cultura capsiense, según se desprende de las nuevas investigaciones—debe intercalarse cronológicamente entre el arte troglodítico del paleolítico superior y el arte esquemático del neolítico, como puede estudiarse en las cuevas de la Araña.—R. CANDEL VILA.

(1) Véase nuestro artículo sobre la *Exposición de Arte prehistórico español*, publicado en IBÉRICA (vol. XVI, n.° 384, pág. 2).

Gran Metropolitano de Barcelona.—El 31 de diciembre del año último quedó abierto al servicio público el trozo del Metropolitano de Barcelona que va desde la Plaza de Lesseps a la de Cataluña, o sea una longitud de 2437 metros (IBÉRICA, vol. XXIII, n.° 561, pág. 34), y recientemente se ha inaugurado el trayecto desde la Plaza de Cataluña a la estación del Liceo, situada en el Llano de la Boqueria, que es de 963 metros; de modo que actualmente se hace un recorrido de 3400 metros, en el que aparte de las estaciones terminales se encuentran las de La Fontana, Diagonal, Aragón y Plaza de Cataluña.

En la junta general de accionistas celebrada en Barcelona el 16 del pasado junio, se dió cuenta de que, durante el primer trimestre de explotación del trozo Plaza de Lesseps-Plaza de Cataluña, se obtuvo como ingreso bruto la cantidad de 355 946 pesetas, debiéndose advertir que no prestaba aún servicio en dicho período la estación de Fontana, que no se inauguró hasta el 31 de mayo.

Se recordará, según la descripción que de este Metropolitano dimos en IBÉRICA (vol. XXIII, n.° 567, página 140), que la línea se bifurca en la Plaza de Cataluña: uno de los trozos es el que se ha inaugurado recientemente hasta el Llano de la Boquería, donde se halla por ahora la estación terminal. El segundo trozo (Bifurcación-Puerto) irá desde la estación de la Plaza de Cataluña, por la Reforma o Vía Layetana, hasta el puerto, y tendrá una longitud de 2068 metros, o

Digitized by Google

sea en total, desde la Plaza de Lesseps, 4500 metros.

Este segundo trozo tiene ultimadas las obras de fábrica de ladrillo, a excepción de la solera, en el trozo comprendido entre el sur de la Plaza de Urquinaona y el extremo de la calle de Jaime I en la antigua Plaza del Ángel; terminados los muros hasta el arranque de la bóveda de la primera de dichas estaciones y la galería central de revestimiento en toda su longitud; comenzadas las anillas del revestimiento de la misma y terminados también todos los trabajos de avance. Causan admiración las proezas realizadas: los difíciles trabajos de recalce de los túneles gemelos de la Reforma; los de construcción de los túneles de la Ronda de San Pedro, perforados en una potente capa acuífera, de la que se han extraído hasta 5000 metros cúbicos de agua diariamente; los túneles de las ramblas, con sus múltiples cimentaciones de antiguos edificios, obras de fortificación de la tupida red de cables, tuberías de agua y gas, alcantarillas, etc., han podido llevarse a feliz término, aunque han exigido mayor dispendio, dada la naturaleza de estos trabajos y las condiciones en que han debido ejecutarse para no interrumpir el tráfico.

Reproducción esquemática de la escena de la recolección de la miel, en la segunda covacha *(Dibujos de B. Mellado)*

ooo

América

Brasil.—*Sociedad brasileña de Piscicultura y Oceanografía.*—Los intereses pesqueros descubren, en los horizontes nuevos de las ciencias del mar, guías para su seguro desenvolvimiento, y por eso es universal la tendencia a crear centros de investigación.

En el Brasil se creó últimamente, bajo la sombra de entidades oficiales, la Sociedad brasileña de Piscicultura y Oceanografía, para fomentar la explotación económica de los seres marinos y fluviales. También organizará cursos de Piscicultura y Ostricultura, con experiencias de laboratorio y excursiones.

Según hace notar el *Boletín de Pesca*, en las orientaciones de esta nueva tendencia hacia las ciencias del mar, es grato encontrar las huellas de los pasos que dió la Oceanografía en España.

En el Brasil se creará además un museo para instrucción del pueblo. Un laboratorio y estaciones de agua dulce completarán la red de estaciones para investigaciones científicas.

Crónica general

El XVII Congreso universal de esperanto (1).—El 3 de agosto, a las nueve y cuarto de la mañana, el comité de la Asociación universal esperantista ha celebrado sesión para examinar el plan de actividad de esta sociedad, cuyo objeto es la aplicación práctica del esperanto, y que cuenta con 1500 delegados en 40 países. A las 11, la Academia esperantista y el comité lingüístico se han reunido en el edificio electoral bajo la presidencia de M. Th. Cart, profesor de la Escuela de ciencias políticas de París, asistido por el profesor de Leipzig, M. Dietterle. En esta sesión se ha examinado lo relativo a los diccionarios esperantistas.

Por la tarde los congresistas dieron la vuelta al lago Leman en vapor. A las 8 y cuarto de la noche el señor Horner dió una conferencia con proyecciones. Por último a las 9, en el edificio electoral, espléndidamente adornado, se reunieron 3000 personas.

El día 4 de agosto, a las nueve y media de la mañana, se celebró en el edificio electoral una importante reunión, de carácter general, de todas las instituciones oficiales esperantistas; y por la tarde, en la Escuela de comercio, las reuniones de grupos especiales, que son los de los funcionarios postales, comerciantes, maestros, ferroviarios, agentes de policía y médicos. La asociación de médicos esperantistas, fundada en 1909, cuenta actualmente con miembros en 32 países y publica un Boletín médico en esperanto.

En el aula de dicha Escuela, a las tres de la tarde, se da una conferencia con cinta cinematográfica, acerca de la feria de Francfort. En la sala número 3 se celebra la sesión de la Cruz Roja, bajo la presidencia del teniente coronel Inglada. En ella se acuerdan conclusiones importantes, que no podemos comentar por falta de espacio, y entre las cuales merecen especial mención: la propuesta hecha por el señor Rieck, en nombre del comité esperantista de la Asociación alemana para la Liga de las naciones, que tiende a facilitar auxilio en los accidentes de aviación; la creación de hospitales internacionales para esperantistas; la proposición al comité internacional de la Cruz Roja de que emplee el esperanto, en lugar del nacional que

(1) Véase la nota anterior en el número 594, página 166.

Digitized by Google

ahora usa y que no se ajusta al plan de neutralidad que debe regir en tan benéfica institución, etc.

A las ocho y media de la noche se celebró en el Victoria Hall la sesión general de trabajo del Congreso esperantista. El profesor Cart, presidente de la Academia esperantista, lee el informe anual relativo a ésta, en que declara que *la gran labor de las instituciones lingüísticas esperantistas consiste en anotar, comprobar y ratificar los resultados de la evolución y enriquecimiento del idioma internacional.* El señor Edmundo Privat, en nombre del comité central esperantista, en un elocuente discurso, expone el estado actual de actividad del movimiento esperantista, y declara que se ha decidido ya la elección de los lugares en que deben celebrarse los próximos congresos esperantistas, que son: 1926, Edimburgo; 1927, Dantzig, y 1928, Amberes. Esta declaración es acogida con grandes aplausos. El señor Blaise lee su informe acerca del movimiento anual en la Asociación central esperantista, según el cual resulta que esta Asociación, que contaba con 3845 miembros en 1920, y 6332 en 1923, alcanza en 1925 la cifra de 8265 miembros, distribuídos entre 40 países. Se da lectura a otros informes de los señores Merchant y Applebaum, éste en nombre del comité elegido para erigir en Varsovia un monumento al doctor Zamenhof, inventor del esperanto. A continuación de estos informes, algunos oradores hablan para hacer observaciones a ellos o para presentar nuevas proposiciones. Los debates alcanzan gran viveza, pero siempre se mantienen dentro de la más delicada cortesía; y huelga decir que en todos los actos de que estamos dando cuenta se habla sólo el esperanto. El 5 de agosto, a las 9 y media de la mañana, se celebró en el edificio electoral una reunión de los comités centrales esperantistas; y por la tarde, en la Escuela de comercio, las reuniones de diversos especialistas.

Pareja de ciervos y cabra montés, representados en la segunda covacha *(Fots. F. H.-Pacheco)*

A las ocho y media de la noche se da en el gran teatro una magnífica fiesta, dedicada a la literatura original del esperanto, organizada por el famoso poeta esperantista de Budapest, J. Baghy, con otros artistas y la colaboración de los señores Starke, del teatro de Nuremberg. La fiesta consiste en algunos poemas originales y cantos de Baghy, Kalocsay, etc., y en la representación del drama original en verso y tres actos «Ginebra» del doctor Edmundo Privat. Este bellísimo drama se funda en una leyenda celta acerca de los caballeros de la Tabla Redonda y del rey Arturo. El público aplaudió extraordinariamente la leyenda, que fué representada primorosamente.

El 6 de agosto el doctor Edmundo Privat da una elocuente conferencia en el palacio de la Liga de las naciones acerca de la constitución de esta sociedad, y por la tarde se celebran en la Escuela de comercio una serie de reuniones dedicadas a las siguientes profesiones: obreros, suscriptores al Radio-Ginebra, contrarios al tabaco, vegetarianos, filatelistas, etc.

A las ocho y media de la noche tiene lugar en el Victoria Hall la solemne sesión de clausura del Congreso, dedicada a la memoria del doctor Zamenhof. Al empezar el acto, el profesor Félix Pommier toca en el órgano el himno de Mozart «*Canto a la alianza*», cuyo texto esperanto se ha dado al público, y éste, de pie, lo canta a coro. A continuación el presidente, doctor Edmundo Privat, pronuncia un brillante discurso, interrumpido frecuentemente por los aplausos de la concurrencia, y en que traza de mano maestra la vida del doctor Zamenhof. El poeta húngaro Baghy declama la hermosa poesía del doctor Zamenhof, dedicada al primer Congreso universal de esperanto en Boulogne-sur-Mer, y su poesía original «*Ha muerto el Maestro*»; después el señor Sarosi canta, acompañado del piano, una hermosa canción.

Siguen los discursos elocuentes de la señora Isbrücker, presidenta de la Liga universal pacifista, y de los señores Blaise, Andrés Ce, Roberto Kreuz, y Merchant.

El señor Warden, presidente del comité organizador del Congreso de Edimburgo, invita a los esperantistas a que asistan el año próximo a dicha fiesta internacional; y expone la labor que intenta realizar para dar mayor atractivo al Congreso, una de cuyas fiestas será un concurso de oradores esperantistas, ya que en esta sesión se ha mostrado de manera evidente la elocuencia con que numerosos congresistas hablan el idioma internacional. El señor Privat

Digitized by Google

dirige un afectuoso saludo de despedida a los congresistas, y la sesión termina cantando el público a coro el himno «*La Esperanza*».

Por último, el día 7 de agosto se dedicó a una excursión a Chamonix, para visitar el Mar de Hielo, y por la noche, a las 8 y media, se celebró una fiesta de propaganda bajo la presidencia del señor Horner.

Por lo expuesto hasta aquí se comprenderá el gran éxito de este XVII Congreso universal de esperanto.

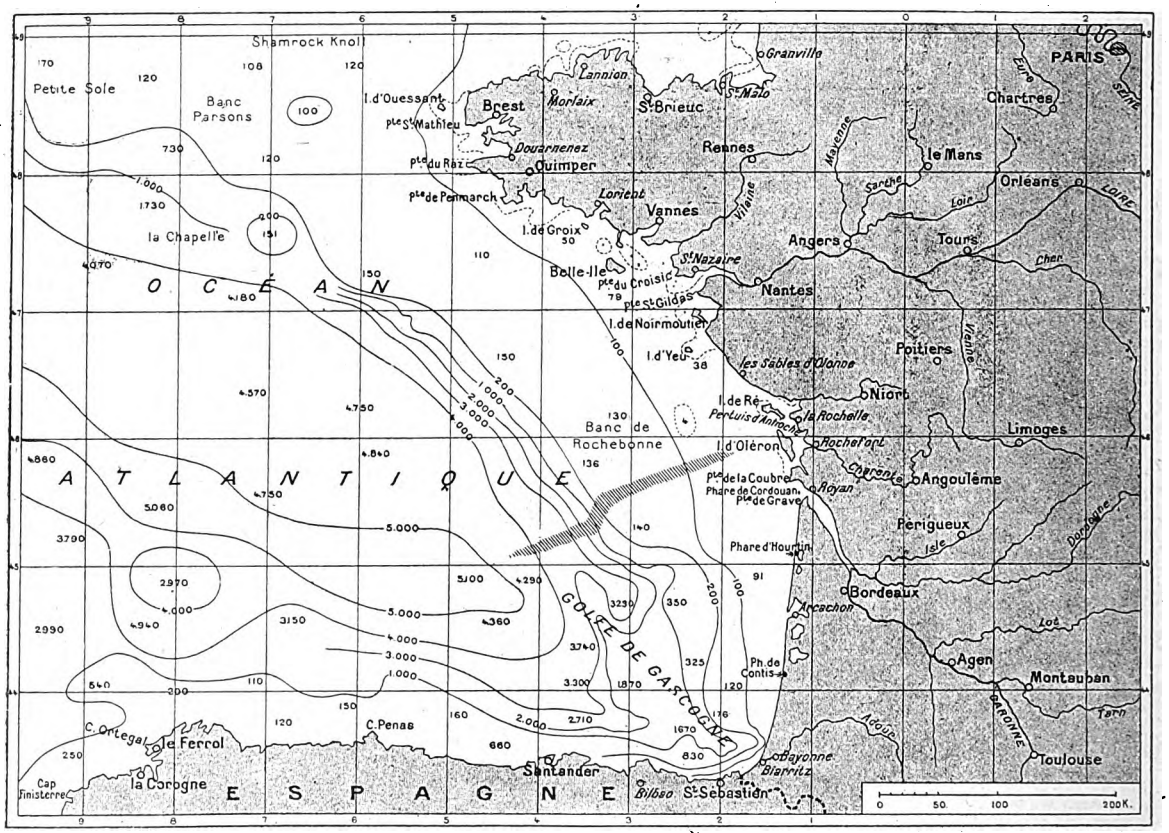


Fig. 1.ª Zona sondeada por el «Loiret» (trazos diagonales), que atraviesa las curvas batimétricas de 4000 a 1000 metros

Los sondeos del «Loiret» en el golfo de Vizcaya.—Los sondeos hechos por el transporte de la marina francesa «Loiret» en el golfo de Vizcaya, han llamado mucho la atención, por la circunstancia notable de haberse señalado un alto fondo de 36 a 130 metros, en parajes donde las cartas marinas indicaban profundidades del orden de 4000 a 1000 metros.

El hecho ocurrió de un modo casual: en julio último, el «Loiret» se dirigía de Orán a Rochefort; el día 5 había doblado el cabo Ortegal torciendo su ruta hacia el E para recalar en el paso de Antioche, formado entre las islas de Ré y Oléron, y el día 6 el comandante del buque, señor Cornet, vió con sorpresa que las olas tenían una amplitud que no parecía guardar relación con la gran profundidad de aquel lugar, situado a 110 millas del faro de Hourtin, y en una línea de fondo, según el mapa, de 4110 a 2550 metros. A pesar de que no confiaba encontrar fondo, tuvo la feliz idea de largar la sonda, modelo Warluzel, que llevaba el transporte, la cual indicó 36 metros de fondo de grava. El comandante Cornet hizo repetir el sondeo, pues creía que la operación no había sido bien hecha, y la sonda marcó de nuevo 45 metros, 34, 35... sucesivamente. Paró entonces el buque y con la sondaleza de mano, a fin de evitar toda causa de error, hizo nuevos sondeos, y encontró fondos de 50 a 130 metros, de arena, grava fina, etc. No había, pues, duda: el «Loiret» había descubierto un alto fondo no indicado en las cartas hidrográficas. Repitiéronse los sondeos durante 8 horas, en un área de más de 50 millas, con iguales resultados, y la posición del buque fué determinada exactamente por medio de tres rectas de altura y por marcaciones radiogoniométricas a la estación de Soubise, cerca de Rochefort. La situación del buque era, a $5^h\ 10^m$ de la mañana, 45° 7′ de latitud N y 3° 57′ de longitud W de Greenwich, y a $1^h\ 15^m$, 45° 35′ N y 2° 50′ W. El método radiogoniométrico situó el buque a 250° y 249° de la estación mencionada.

El cuidado que el comandante Cornet puso en sus observaciones, parece alejar toda causa de error, puesto que la inexactitud posible en los sondeos pudo ser solamente de 1 ó 2 metros, cantidad despreciable para el objeto de que se trata. En la situación geográfica, el máximo error posible oscila de 5 a 10 mi-

Digitized by Google

llas, circunstancia que tampoco modifica la cuestión.

La línea de sonda efectuada por el «Loiret» aparece en el mapa (fig. 1.ª) marcada con pequeños trazos diagonales que se extienden desde los 45° a los 46° de latitud aproximadamente, y se prolonga hasta la meseta costera de 100 y 200 m. que rodea la costa.

En el mapa de la fig. 2.ª aparece con más pormenores la ruta del transporte francés y su situación por rectas de alturas y radiogoniometría, así como las sondas obtenidas (en metros) y la naturaleza del fondo.

¿Se trata de un alto fondo que por azar ha pasado inadvertido en los sondeos verificados hasta el día, o bien su formación será reciente? El Servicio hidrográfico francés ha declarado en el aviso a los navegantes, redactado con motivo de este caso, que ninguna circunstancia permite dudar de la exactitud de los sondeos verificados por el «Loiret», y que puede admitirse la suposición de que en los lugares señalados la meseta continental avanza considerablemente hacia alta mar. Pero, desde luego, estas observaciones requieren una nueva comprobación, ya que se podrían citar multitud de ejemplos de sondeos anormales, los cuales reunían aparentes garantías de verosimilitud.

Por otra parte, no hay incompatibilidad entre las líneas de sondas profundas situadas en las cartas y las encontradas por el «Loiret», pues el buque cablero inglés que sondeó estos parajes en 1884 pudo muy bien pasar cerca de la arista de la meseta sin descubrirla, y bien sabido es que la casualidad desempeña gran papel en la rectificación de la topografía submarina.

El descubrimiento hecho por el «Loiret» no reviste en sí nada de extraordinario, pues, aunque cada día se multiplican los esfuerzos para el conocimiento de la topografía submarina y los medios son de día en día más poderosos, entre ellos el método de las ondas acústicas, distan todavía mucho de ser exactamente conocidos los pormenores del fondo del océano.

No deja de ser curioso el que en un paraje tan frecuentado y tan estudiado, como el golfo de Vizcaya, haya pasado inadvertida hasta hoy esta área de altos fondos, cuya naturaleza será investigada con mayor exactitud por el Servicio hidrográfico francés.

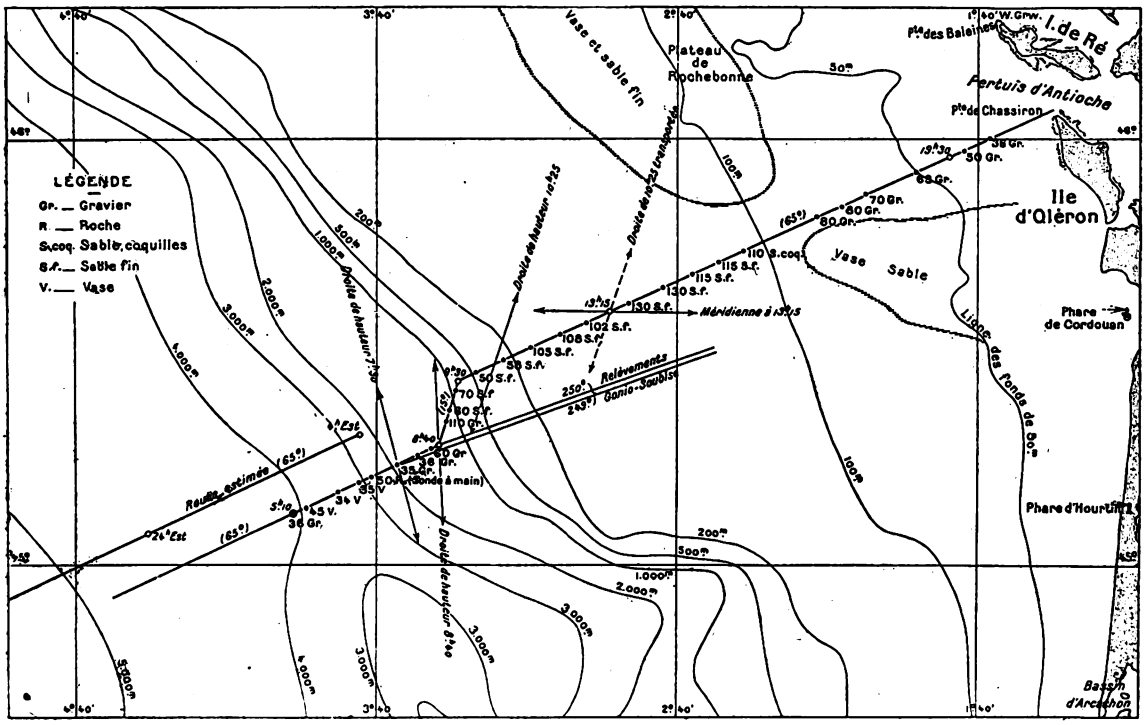


Fig. 2.ª Pormenores de los sondeos: *Gr.* fondo de grava; *R*, roca; *S. coq.*, arena, cascajo; *S. f.*, arena fina; *V.*, limo

Un agente sensibilizador de las emulsiones al gelatino bromuro de plata.—Ya desde algún tiempo se sospechaba que la extrema sensibilidad de las emulsiones al gelatino bromuro de plata, era debida a alguna sustancia sensibilizadora introducida por la gelatina; y al efecto se han dedicado recientemente diferentes laboratorios a prolijos análisis, para determinar los cuerpos que entran en la composición de la gelatina comercial.

El Dr. S. E Sheppard, de los laboratorios Eastmann Kodak, ha logrado extraer de la gelatina un sensibilizador que, añadido a las emulsiones en proporción conveniente, aumenta de 50 a 100 veces su sensibilidad. Es un cuerpo muy parecido, si no idéntico, a la esencia de mostaza alílica (isotiocianuro de alilo). Hay otros éteres alílicos que gozan de la misma propiedad, y también algunos compuestos de selenio y teluro. Este producto, al que Sheppard ha dado el nombre de *gelatina X*, entra en las gelatinas más activas del comercio en la proporción de $\frac{1}{300\,000}$ a $\frac{1}{1\,000\,000}$.

Digitized by Google

PRINCIPALES MOVIMIENTOS OROGÉNICOS TERCIARIOS EN LA REGIÓN VALLESANA (*)

Entrada ya la época sarmatiense, cambia el origen y el sentido de los empujes orogénicos, los cuales no proceden ya de SE a NW como hasta entonces, sino de SSW a NNE.

La actuación de estos empujes, que ponen de manifiesto las constantes inclinaciones de los bancos hacia el NNE y las orientaciones de las sierras de WNW a ESE, puede seguirse fácilmente desde Martorell hasta la base del Sant Llorens del Munt, desde Castellbisbal hasta Castellar y desde la vertiente norte del Tibidabo hasta San Miguel del Fay, a excepción, como es natural, en los terrenos pontienses del llano del Vallés, que en aquella época no existían todavía.

Dichos empujes irían formando una serie de ondulaciones, muy débiles al principio y mucho más acentuadas al fin, impeliendo al mismo tiempo el curso del Llobregat desde el bajo Panadés hacia el Vallés oriental. En los últimos tiempos de la época sarmatiense, el Llobregat pasaba ya por lo que hoy son sierras meridionales de Viladecaballs, por can Poal, Vista Alegre, can Bosch, Santa Margarita, San Quirico y Sardañola. El paso del río por las actuales y elevadas sierras de Ullastrell, de San Feliu y de de las Martinas, revelado por los espesores de acarreos que las recubren, nos demuestra que en aquella época no existían todavía las hondonadas de Martorell, de Tarrasa y de los Plans de can Amat, cuyos terrenos hallábanse entonces a mayor altura que dichas sierras.

Ya se comprende que los del hoy llano de Tarrasa, en los cuales quizá estuvieran todavía al descubierto las pizarras, al ser empujados contra el macizo resistente del Norte, no pudiendo al fin avanzar más, quedarían detenidos, viéndose obligados a arrugarse y producir sierras dirigidas de WNW a ESE. A medida que los empujes iban arreciando, estas sierras acentuaban su relieve, hinchándose cada vez más, sobre todo al pie del macizo resistente, lo que fué causa de que en los últimos tiempos el Llobregat, en lugar de continuar desviándose hacia el NNE como antes, retrocediera hacia el SSW. Este retroceso del río nos lo demuestra la situación de los bancos de acarreos a la mitad de la cuesta de can Poal, pues los superiores se depositaron, no al NNE de sus inmediatos inferiores, como sucede en la carretera de Martorell, sino al contrario, hacia el SSW de los mismos.

Próxima la catástrofe final, comprimido el Puigventós por su vertiente SSW, ondularía por detrás a los bancos eocénicos de la sierra del norte del Mimó; empujado a la vez el cerro de la Borrumbina hacia el NNE, pondría verticales a las areniscas rojas triásicas de su vertiente norte y haría correr a la pudinga cuarzosa de la Font del Molinot por encima de la arenisca roja; en la parte baja de la sierra de la Pineda, en la proximidad del ferrocarril del Norte, los mismos empujes levantarían hasta la verticalidad a los bancos de pizarras de Torres Verdes; más arriba inclinarían a la pudinga cuarzosa de la cantera d'en Joan Purull unos 70° con buzamiento NNE; al pie del Sant Llorens del Munt inclinaría, retorcería y quebraría a las areniscas y calizas triásicas del cerro de Roques Blanques, y en la vertiente norte de este cerro pondría verticales a los bancos de areniscas y conglomerados eocénicos del bosque de can Roure.

La violencia de los empujes del SSW haría correr a las pizarras de la Xuriguera por encima de los bancos eocénicos de la Font del Llimac; las de las sierras de can Amat remontarían por Les Pedritxes, y las del norte del bosque de can Carbonell desbordarían por encima del eocénico del Collet de can Roure, llegando por detrás hasta el hoy torrente de can Ferrés. Al avanzar tales pizarras contra y por encima de los cordales formados anteriormente por los empujes alpinos, se producían repliegues o arrugas tranversales que desviaban el curso de las corrientes hacia el ESE.

A consecuencia de tales trastornos, el Llobregat, que poco antes discurría por el centro del Vallés, se separó de esta comarca, dirigiéndose probablemente hacia el Serral del Verdulaga y Turó del Castell de Castellbisbal, y durante la época *pontiense* iría recubriendo de acarreos a las areniscas rojas aquitanienses de aquellas alturas (1). Entonces no existía todavía el boquete del Congost de Martorell, por el cual pasa hoy el Llobregat.

Después de tan firme y vigorosa embestida se produjo el hundimiento del alto y del bajo Vallés, quedando iniciada la cordillera central desde la base del Puigventós hasta Sardañola. En la hondonada del alto Vallés se estancaron las aguas descendidas de las montañas del norte y formaron el lago pontiense.

Sin duda tales trastornos tendrían su origen en el hundimiento de aquella comunicación continental atlántica que hasta entonces había unido al Senegal con las Guayanas y Venezuela, y cuya orilla septentrional pasaba cerca de Canarias (2). Los anteriores empujes en el S de España habían elevado a mayor altura y hecho avanzar la Sierra Nevada, cerrando el estrecho Bético por la cuenca alta del Guadalquivir.

(*) Continuacion del art. publicado en el n.° 592, pág. 141.

(1) «El principio de este período (pliocénico) está caracterizado en las cercanías de Castellbisbal por el transporte torrencial de cantos rodados arrancados de los depósitos *pontienses* contiguos». ALMERA.—*Descripción de los terrenos pliocénicos de la cuenca del bajo Llobregat y llano de Barcelona*, pág. 305.

(2) «Los sedimentos de Santa María prueban solamente que, en la época miocena, es decir, cuando los grandes movimientos alpinos habían terminado en Europa, una orilla del Mediterráneo pasaba cerca de esta región de las Azores, orilla de continente o grande isla. Otra orilla del mismo mar miocénico se acercaba a las Canarias». Conferencia de M. Termier sobre la Atlántida.

Digitized by Google

* * *

A mediados de la época pontiense empezaron a dejarse sentir unos empujes de levante a poniente que fueron arrugando a los depósitos de arcillas del fondo del lago pontiense, iniciando unas lomas que hoy vemos sucederse casi sin interrupción desde poniente de Sabadell hasta la sierra de can Bayona, próxima a la estación de Olesa.

Aparte de la formación de las indicadas lomas pontienses, dirigidas de N a S (1), lo mismo que la generalidad de las corrientes intermedias descendidas de las montañas del norte, y aparte de las inclinaciones tan generales de bancos con buzamiento a poniente que se observan tanto en los terrenos eocénicos de la cordillera del norte como en los pontienses del llano, lo mismo que en los sarmatienses de la cordillera central del Vallés, nótanse, como resultado de las compresiones de levante, restos de pliegues anticlinales rotos, como el contrafuerte de la parte oriental del Sant Llorens del Munt a levante de can Pobla y el pliegue contiguo al collado de San Salvador.

También parece debido a esta actuación de los empujes de levante el asurcamiento de la antemuralla de pudinga cuarzosa y de pizarras de la vertiente sudoriental de las montañas de can Margarit al norte de Viladecaballs, por donde corren hoy los torrentes de San Martín, de can Trullás y de can Marcet. Dicha antemuralla, seccionada por tales torrentes, viene representada por los montículos triásicos de la Burrumbina, de la torre Buxeras, de can Boada, de les Parentes y de can Marcet.

Al llegar la catástrofe final, produjose el hundimiento de las pizarras a levante del cerro de Moncada, abriéndose junto a las montañas de la costa el boquete que luego fué cauce del Besós. A través de esta angostura, y por encima de la sierra de Tapioles, próxima al apeadero de Moncada-Bifurcación, se deslizaron las aguas del lago pontiense del Vallés, lanzándose al mar por Santa Coloma de Gramanet.

A poniente del Vallés también debieron producirse importantes aberturas en el valle del Ripoll, en el de La Barata, en el de la Xuriguera y en el del torrente del Llor, rompiéndose las barreras que antes impedían el arrastre de los elementos del conglomerado eocénico de la cordillera del norte hacia el lago pontiense. Y en efecto, se observa que desde este momento, tanto al sur de Castellar, como en los desmontes de can Bonvilar, de can Viver, de can Gorchs, en la extremidad occidental del de can Guanteras y del de poniente de la riera de Gayá, empiezan a recubrir a los depósitos de brechas y arcillas pontienses gruesas capas de aluviones, con intercalaciones de acarreos en que entran cantos de grauwaka, de lidiana, de caliza devónica, de granito rojo, de arenisca roja y de caliza cretácica procedentes de la destrucción del conglomerado eocénico de San Feliu del Recó, del Sant Llorens del Munt, de las Foradades, de la sierra del Pou y de la del Ubach respectivamente.

Estos trastornos seguramente fueron debidos al hundimiento de una gran parte del continente mediterráneo oriental, ocurrido al principiar el período pliocénico. A este hundimiento o sucesivos hundimientos siguió el avance de las aguas marinas, las cuales penetraron en el Rosellón, en el golfo de Rosas, en el llano de Barcelona, en el campo de Tarragona y en el estuario del Ebro en Tortosa, formando los depósitos de arcillas azuladas plesancienses.

* * *

Ya entrada la época astiense, las aguas marinas, que ocupaban el llano de Barcelona y el estuario del Llobregat rodeando al Montjuich, fueron perdiendo profundidad, tanto a causa del acarreo de materiales procedentes de la denudación continental, como del levantamiento pausado del terreno ribereño que, según el doctor Almera, era «simultáneo con el de toda la comarca» (1). En confirmación de este movimiento de ascenso, es interesante el siguiente párrafo de M. Tournouer referente a Cannes: «Estas arcillas amarillas (astienses), que no son otra cosa que las azuladas existentes en la Colle, cerca de Cannes, acusan un mar menos profundo que las azuladas (plesancienses): abundan en ellas los *Pectunculus*, los *Cardium*, las *Tellina*, los *Trochus*, los *Cerithium vulgatum* y *C. scaber*, y merecen ser colocados en el grupo del pliocénico superior de la región, *como correspondiente al principio tal vez del gran fenómeno geológico del levantamiento que se inició después de la deposición tranquila de las arcillas azuladas*, y que se acentuó luego después, sobre todo durante el potente depósito de pudingas que viene encima, y sobre el cual nada del terciario existe ni en Cannes ni en Niza» (2).

Este levantamiento del terreno nos viene atestiguado en nuestros alrededores por la inclinación general con buzamiento a NNW que, aparte de la de E a W, ofrecen las brechas y arcillas pontienses en los ribazos de los torrentes de can Colomer, de las Aymerigas, de can Trias, de can Guanteras y de la riera de Gayá. La actuación de estos empujes de SSE a NNW se hace más patente todavía en las sierras de can Corbera a can Amat de les Farines y de can Casanovas a can Palet, en las cuales no sólo se notan inclinaciones de los bancos sarmatienses con buzamientos a NNW, sino que en ellas se originan ramales transversales dirigidos de ENE a WSW. A esto se debe el que casi todos los torrentes que por aquel lado afluyen a la riera de Rubí, tales como el de can Rosés, el de can Falguera, la riera de las Arenas y el torrente de can Jofresa, en su curso inferior, próximo a la des-

(1) Algunas de las más orientales, cerca de la Gripia, están dirigidas de NNW a SSE, lo cual me hace sospechar si más recientemente han sido ladeadas por empujes venidos del ENE. En el Tibidabo me ha parecido notar señales de estos empujes.

(1) *Descripción de los terrenos pliocénicos de la cuenca del bajo Llobregat y llano de Barcelona*, pág. 308.

(2) *Tertiaire des environs de Fréjus et de Nice.* Bulletin de la Société Géologique de France. 3.ª serie, tomo V, pág. 847 y siguientes. Citado por Almera en la obra ya mencionada, pág. 292.

Digitized by Google

embocadura, tomen esta dirección ENE a WSW.

Las sierras de poniente de la riera de Rubí, que por razón de los empujes de la época sarmatiense que delinearon a la cordillera central, dirigen sus ramales de WNW a ESE, al recibir los empujes astienses avanzaron algo hacia el NNW, produciendo inflexiones y doblándose sus extremidades orientales hacia el ENE. Por esto los torrentes de aquellas sierras, que en general las asurcan de N a S, tales como el de can Xercavins, el de Sant Mus y el de can Fonollet, poco antes de desembocar a la riera de Rubí, tuercen su curso hacia el ENE o simplemente hacia el E.

Estos empujes, aunque menos violentos que los de épocas anteriores, al tropezar con las sierras paleozoicas del NW del Vallés, produjeron pliegues en los bancos de arcillas y brechas pontienses, los cuales, por lo flojo de sus materiales, fácilmente se rompieron. Entonces se produjeron hundimientos al norte del cerro de can Mitjans, en San Miguel de Taudell, en los Plans de can Amat y, sobre todo, en el llano de Tarrasa, lo mismo que en Martorell, Olesa y Rubí.

A causa del hundimiento del llano de Tarrasa, la riera de las Arenas, frente a Matadepera, se desvió hacia el SW y, bordeando por levante al cerro de Serra de Gosses, fué a pasar por el hoy torrente del Batlle, según lo acreditan los acarreos que asoman al pie del ribazo oriental de este torrente, al extremo de la calle de Guttemberg, en donde aparecen infrapuestos a una faja de finísimos limos rojos sicilienses o infracuaternarios (1).

La dirección SSE a NNW de los empujes de la época astiense, parece indicar que su causa originaria debía radicar en el hundimiento de una masa continental comprendida entre las Baleares y el reino de Valencia. Si se tiene en cuenta que, en opinión M. Fallot, sólo hasta después del cuaternario antiguo el mar no abrió paso entre las diferentes islas del archipiélago balear y entre este archipiélago y la costa de Tarragona (2), no será temerario atribuir tales empujes al hundimiento gradual de este continente intermedio, que se fragmentaba por etapas, cayendo a pedazos dentro del mar.

Estos trastornos acaso tuvieran relación con los que en la costa occidental del África del Norte abrieron paso a las aguas del Atlántico, permitiendo la entrada en el Mediterráneo a los moluscos de la fauna ártica, que se encuentran en los terrenos sicilienses de los alrededores de Palermo y del cabo Creus en Cataluña. Tales son, someramente descritos, los principales movimientos orogénicos terciarios, cuyos efectos desastrosos se muestran tan patentes en esta tan accidentada región del Vallés occidental.

Tarrasa. JACINTO ELÍAS.

(1) Con objeto de prolongar la calle de Guttemberg hasta el torrente del Batlle, a poniente de Tarrasa, rellenan hoy de escombros la hondonada para formar un alto terraplén, que pronto ocultará a estos bancos de acarreo, perdiéndose así de vista ese precioso testimonio del paso de aquella antigua corriente por este sitio.

(2) *Esquisse morphologique des îles Báleares.* Grenoble, 1923.

LAS MODERNAS TURBINAS HIDRÁULICAS

Uno de los factores más importantes para el desarrollo industrial de un país, es el aprovechamiento en grado máximo de las reservas de energía de que le ha dotado la naturaleza. Los saltos de agua figuran bajo este concepto en primero o segundo lugar: y su utilización para la producción de energía eléctrica ha adquirido en los últimos años un desenvolvimiento importantísimo, pues constituyen un medio excelente de explotación de inmensas riquezas hidráulicas, que de otra suerte quedarían sin aplicación ni utilidad industrial alguna.

A este desenvolvimento ha contribuído en una gran proporción la perfección siempre creciente de los motores hidráulicos, no sólo por lo que se refiere a los métodos de fabricación e instalación, sino también y más aun, por la creación que ha tenido lugar de algunos años acá, de tipos nuevos fundados en concepciones desconocidas hasta el presente en hidrodinámica. Tales son, por ejemplo, los motores especiales para *saltos bajos* y *caudales muy variables,* cuyo aprovechamiento puede hacerse hoy en condiciones mucho más favorables que antes.

En la actualidad se tiende a la construcción de unidades de gran potencia, con lo cual se obtiene un mejor rendimiento global, a la vez que mejoran las condiciones económicas de instalación y conservación. Una de las mayores dificultades que presentaban las turbinas verticales de gran potencia procedía antiguamente del soporte o pivote de sustentación, cuyo engrase resultaba casi imposible bajo los pesos, a veces de 200 y 300 toneladas, de las piezas que constituyen el sistema giratorio. Esta dificultad hoy se ha vencido mediante el empleo del engrase forzado, y la descomposición de las superficies o discos rozantes en varios segmentos (fig. 1.ª) dotados de movilidad suficiente para asegurar bien el contacto. De aquí es, que tales turbinas con acoplamiento directo del rotor o inducido de la dínamo generatriz sobre el extremo superior del árbol (fig. 2.ª) se hayan generalizado mucho, pues, con este sistema se suprimen los engranajes cónicos de transmisión y los embragues, y se hace posible el delineamiento de instalaciones compactas y sencillas con una reducción considerable en el importe de las obras y de la maquinaria. En este caso, la cámara de entrada del agua solía ser un tubo de forma espiral (fig. 4.ª) formado con planchas roblonadas; pero modernamente se hace muchas veces de hormigón, pues de esta suerte es

Digitized by Google

muy fácil darle la forma y dimensiones que conviene tenga para que guíe bien el agua, y entre ésta en todo el perímetro del rodete con velocidad igual y exactamente ajustada al valor exigido por la teoría.

Otra ventaja que presenta la turbina vertical es, que tanto el servo-motor como la bomba de aceite que accionan sobre el distribuidor, pueden estar colocados en el piso de la central, y así se pueden visitar sin dificultad alguna y durante la marcha los mecanismos reguladores y distribuidores del motor (figura 2.ª).

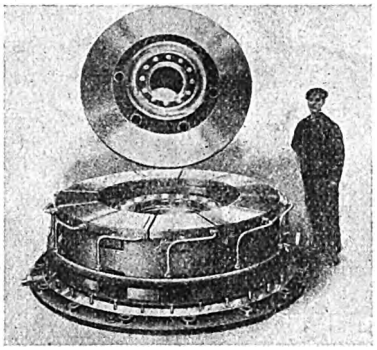


Fig. 1.ª Detalle del soporte de una turbina vertical, de 250 ton. de peso, con disco segmentado e inyección de aceite

Una particularidad muy importante de toda turbina, y que puede influir mucho en su rendimiento, es la forma del tubo de aspiración. Éste debe ser apropiado para cada motor, y lo mismo su forma que sus dimensiones, han de variar según la clase y naturaleza del caudal. Las casas constructoras tienen ensayadas formas diversas de tubos de aspiración para cada caso; y especialmente en saltos bajos adoptan cuidadosamente el que asegure un rendimiento mayor. Esto es fácil si se hace de hormigón dicho conducto, como es muy frecuente, pues se le puede dar una sección que varíe gradualmente de circular a elíptica o rectangular, mediante cimbras especiales; y como forma parte de la fábrica general del edificio, se obtiene en conjunto una economía no despreciable. Una de dichas formas, que ha sido empleada especialmente en América y ha dado muy buenos resultados para grandes caudales y saltos medianos, es el llamado «hidrocono» (véase en IBÉRICA, vol. XXI, n.º 521, pág. 197, un modelo de turbina con hidrocono), formado por un tubo de aspiración vertical cónico ensanchado por la base, y un macizo interior concéntrico de dimensiones más reducidas; el agua pasa entre ambos ensanchamientos cónicos y va guiada enteramente hasta la salida, con lo cual se aprovecha muy bien la depresión creada. Como ejemplo, podemos citar las turbinas de Saguenay River (cataratas del Niágara) de 40000 a 70000 caballos, todas verticales, y la mayor parte provistas de hidrocono, no habiéndose extendido a todas esta importante innovación, porque sus ventajas son conocidas desde hace poco tiempo.

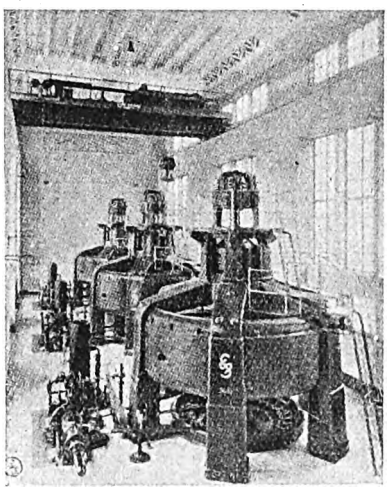


Fig. 2.ª Turbinas verticales de gran velocidad, de la casa *Escher Wyss*, de Ravensburg Wurtemberg, con reguladores

Estas grandes turbinas deben llevar aparatos especiales de protección, para el caso de que la velocidad tienda a aumentar desmesuradamente por haber cesado por cualquier causa la producción de energía eléctrica, o por haberse caído la correa del regulador; para el caso de falta de engrase, o caída de presión de la bomba, etc. Los aparatos ideados con este fin por los constructores, son muy variados y sería prolijo describirlos aquí. Ciertas instalaciones ofrecen características particulares y por lo mismo han de ser objeto también de un estudio particular, si se quiere asegurarles una larga duración. Como ejemplo reciente, podemos citar el caso de una turbina instalada en la región oriental francesa, que debía trabajar con agua que arrastraba mucha arena; ésta producía un desgaste tan enérgico que había que cambiar los rodetes cada tres meses. La compañía explotadora, cansada de gastos tan frecuentes y costosos, acudió a una casa especialista de Ginebra, la cual, después de estudiar el asunto sobre el terreno, se limitó a modificar la trayectoria de las aletas del rodete. Con esto solo ya se remedió el mal notablemente, pues se consiguió una duración cuatro veces mayor aproximadamente.

Otro perfeccionamiento de importancia ha sido la adopción de perfiles especiales para los distribuidores. Tal es, por ejemplo, la sustitución del distribuidor cilíndrico de la clásica turbina Francis, por el distribuidor cónico, que tiene sobre aquél la ventaja de que el agua entra muy bien guiada y produce por lo mismo un mayor efecto útil. Los motores de esta clase, introducidos principalmente por los *Ateliers de Charmilles S. A.*, de Ginebra, son aún poco numerosos, pero las pruebas hechas con ellos son suficientes para dejar demostrada la superioridad de su rendimiento.

La cifra de este rendimiento, o sea el tanto por ciento de la energía hidráulica existente en un salto determinado, que el árbol del motor devuelve en forma de energía mecánica utilizable, es en último término la medida de la perfección del mismo motor, y constituye su factor económico principal. De aquí los esfuerzos de los constructores en aumentarlo y aproximarlo lo más posible al rendimiento teórico 100 %, al cual no será posible llegar nunca y mucho menos sobrepujarlo. Los medios adoptados para conseguir este mejoramiento han consistido de una manera general en estudiar, con perfección cada vez mayor, el movimiento del agua en todo el camino re-

Digitized by Google

corrido desde la entrada a la salida, para reducir a un mínimo las pérdidas de carga. En turbinas Francis ordinarias se llega en la actualidad al 89 %. En turbinas gemelas horizontales y cerradas, en que el agua entra paralelamente al eje (fig. 3.ª), en vez de entrar por encima o por los costados lo cual importa un mayor número de codos en la tubería (fig. 5.ª), se han obtenido rendimientos de 91 %. (Instalación llevada al cabo por la Sociedad sueca Boring - Verkstaden).

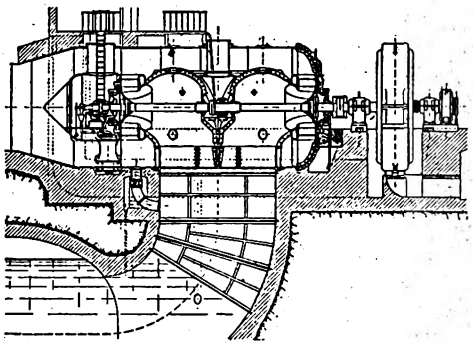


Fig. 3.ª Turbina gemela frontal horizontal, con la tubería de alimentación en la misma dirección del eje *(Fritz Neumeyer, A. G.,* de Munich)

En ruedas Pelton se han perfeccionado los sistemas de sujeción de las cucharas al disco sustentador: las disposiciones son muy variadas (IBÉRICA, vol. XXI, n.º 530, pág. 348) y las patentes numerosas; últimamente han aparecido nuevos modelos en que se prescinde de la bancada de fundición correspondiente a uno de los lados de la rueda, quedando ésta a un extremo del árbol del generador eléctrico (figura 6.ª). Para grandes caídas de agua se ha modificado el sistema de regulación de las toberas, mediante válvulas correderas de campana, que protegen bastante bien la tubería contra los golpes de ariete, cosa que hay que tener en mucha consideración cuando se trata de grandes saltos. En las instalaciones importantes, y con objeto de conjurar lo más posible el peligro de las sobretensiones en la tubería, el regulador actúa no sólo sobre el punzón o válvula de la boquilla (fig. 10.ª) sino también sobre una pequeña placa *a* (deflector), cuyo borde puede penetrar más o menos en el chorro, y desviar una parte de él, que queda así sin producir efecto sobre la rueda. Por lo demás la regulación se hace siempre por bomba de aceite o servomotor, como en la mayor parte de las turbinas, dado el esfuerzo considerable que requiere el mantener el punzón en la posición exacta necesaria para conseguir un régimen determinado.

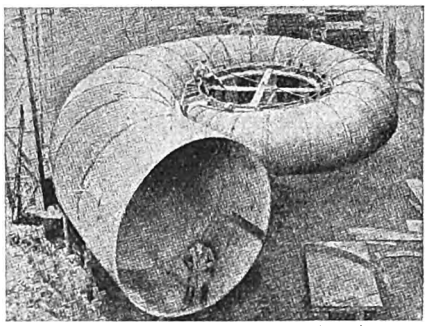


Fig. 4.ª Cámara clásica espiral, con plancha de acero, para turbinas Francis (13000 caballos)

Durante la guerra europea se dedicó una atención especial al aumento de la velocidad específica de las turbinas hidráulicas para pequeños saltos y mucho caudal. En estos casos, que en países poco accidentados son los que se presentan con más frecuencia, es difícil acoplar directamente en un mismo árbol el rodete de la turbina y el rotor de la dínamo, por la diferencia de las velocidades que exigen el uno y el otro. El mejor remedio es aumentar la velocidad del primero, y para esto se ideó la turbina Kaplan, cuyo rodete se distingue por tener los álabes muy estrechos y casi planos. Da buenos resultados generalmente, si la forma de los álabes se adapta bien a las condiciones del salto; pero no se ha dado aún sobre este sistema un juicio definitivo, y el cálculo de cada proyecto no puede establecerse sobre un método general como se ha hebo en las turbinas Francis.

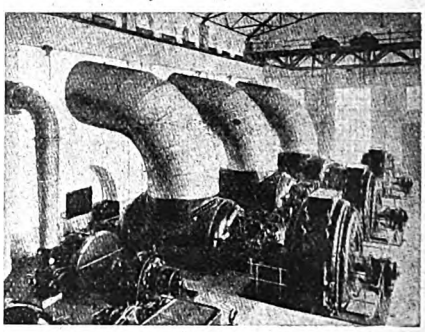


Fig. 5.ª Sala de maquinaria del salto del Bolarque (río Tajo). Turbinas horizontales de 4300 cab.

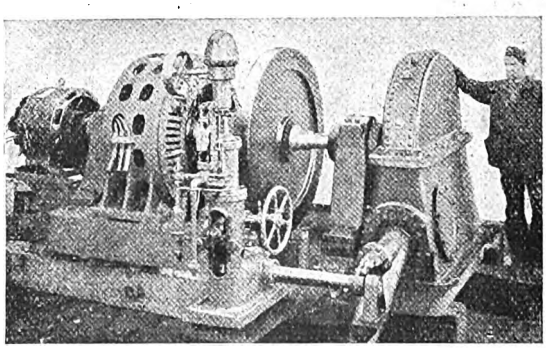


Fig. 6.ª Grupo hidroeléctrico con rueda Pelton montada al extremo del árbol

En las primeras ruedas Kaplan los álabes son fijos y no radiales, sino dispuestos alrededor de un núcleo de forma cónica: el anillo inferior de la Francis (fig. 7.ª) desaparece, con lo cual se facilita la construcción del rodete. Se ha logrado así velocidades específicas muy notables, con rendimientos del 87 % al 90 %.

La sociedad Fritz Neumeyer, de Munich, las construye con álabes desmontables (fig. 8.ª) y, por lo mismo, cambiables fácilmante en caso de rotura; como pueden ser montados en el mismo sitio de su instalación, se

Digitized by Google

evita el tener que mandar desde la fábrica pesos enormes que hacen el transporte difícil y a veces imposible. Posteriormente se las construye con ála-

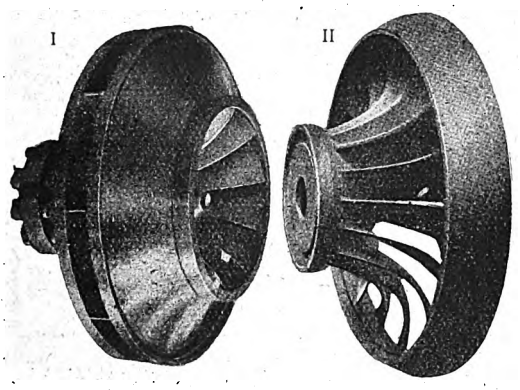


Fig. 7.ª Rodetes Francis: I. Turbina de marcha lenta *(Constructions Électriques de France)* - II. Turbina de gran velocidad *(Neyret-Beylier* y *Piccard-Pictet,* de Grenoble)

bes puramente radiales y paletas en número reducido, 4, 6, etc.; estos rodetes son bastante sencillos y sólidos para ser fundidos de una sola pieza, y se comportan muy bien aun en saltos de régimen muy variable. Las ruedas más modernas vienen constituídas por álabes giratorios, accionados al igual que el distribuidor, por el regulador centrífugo. Mediante una varilla articulada, que atraviesa el eje motor desde la parte superior del pivote y pasa por el interior del cubo de la rueda, cada álabe va regulado por su palanca, que aumenta o disminuye como conviene el ángulo de trabajo. De este modo, aun con cargas muy reducidas pueden obtenerse rendimientos muy elevados, superiores a los de las Francis en igualdad de condiciones. Presentan, no obstante, el inconveniente de que su construcción es muy delicada y el coste

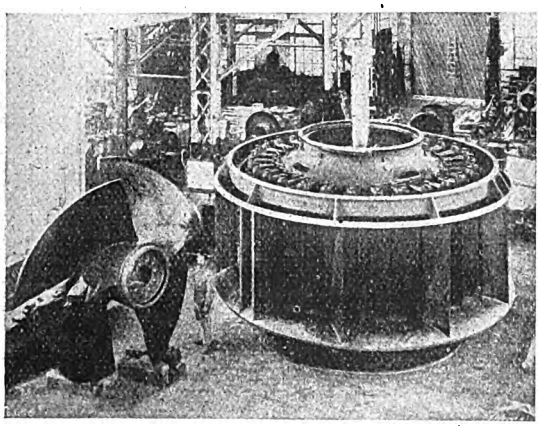


Fig. 9.ª Turbina con rodete-hélice, de la central hidroeléctrica de Wynan, construída por *Ateliers de Constructions Méchaniques,* de Vevey (Suiza)

bastante mayor que el de un rodete ordinario.

En la fig. 9.ª se puede ver una de las dos turbinas Kaplan, instaladas recientemente en Wynan (río Aar) por los talleres de Vevey (Suiza). El salto es pequeño y muy variable (2'5 - 5'2 m.) y se ha exigido además a cada turbina, de 2700 caballos, una velocidad de 107 revoluciones por minuto; muy crecida, por tanto, si se compara con la de 42 revoluciones que llevan las demás unidades, a pesar de que su potencia es mucho menor (800 caballos), y ser de construcción reciente. La cámara de entrada de aguas es, según costumbre, de forma espiral y de hormigón, y la salida es de forma cónica, con lo cual la velocidad del agua al salir de la tubería representa solamente el tercio o el cuarto de la energía total, y la conversión de esta velocidad en presión se hace con el mínimo de pérdidas. El rodete, de acero, es una verdadera hélice, pues no tiene más que cuatro palas relativamente largas. La caja del distribuidor, de fundición, es del tipo ordinario Francis. El engrase del pivote, sobre el cual carga un peso de 82 toneladas, se hace por medio de una bomba de doble efecto. A plena potencia, o sea con 5'2 m. de salto, el rendimiento llega al 89 %, y la velocidad específica (o sea la velocidad que correspondería a una turbina de 1 caballo de fuerza y de 1 m. de salto) es de 728. Con 4 m. el rendimiento se conserva todavía al 85 %, resultados ciertamente muy notables y rara vez conseguidos con los otros sistemas, cuando el salto o el caudal está sujeto a grandes variaciones, como sucede en muchas instalaciones.

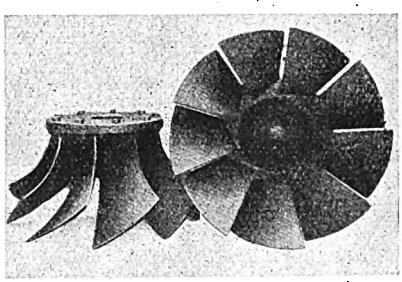


Fig. 8.ª Rodetes Kaplan, con álabes diagonales, no radiales, y desmontables, para turbina rápida

Para comparar los rendimientos que se puede esperar en ruedas de este tipo, con álabes fijos y móviles; indicamos a continuación los resultados obtenidos en una turbina de la *Fritz Neumeyer, A. G.,* de Munich, para 5'3 metros de salto, un caudal de 13600 litros por segundo y 250 revol. por minuto.

ÁLABES FIJOS		ÁLABES MÓVILES	
8/8 de carga	81 %	4/4 de carga	80'5 %
15/16 » »	79 »	90 % » »	83 »
7/8 » »	78 »	80 % » »	84 »
		70 % » »	84 »
		50 % » »	81'5 »
		1/3 » »	75 »

Las ruedas de hélice o propulsores han dado resultados bastante satisfactorios; por estar constituídas por dos alas arrolladas en espiral sobre un eje, ofrecen más sencillez aun que las ruedas Kaplan. Un ensayo realizado por la casa *Th. Bell & Co.,* de Lucerna ha dado un rendimiento del 90 % y 88 % para 125 y 134 revoluciones respectivamente. Otro ensayo

Digitized by Google

comparativo entre ruedas Francis y propulsores ha dado los resultados indicados en el cuadro adjunto:

Rueda	M.	Rendimiento a		Rend. máx.
		3/4 de carga	1/4 de carga	
Francis. . . .	57'5	89 %	78'6 %	89'3 %
Propulsor . .	53	85'7 %	76 %	89 %

Varias casas alemanas, suizas y suecas se han dedicado a la construcción de estas turbinas; una de las que más se ha distinguido en las ruedas Kaplan, con álabes giratorios, ha sido la sociedad sueca de *Boring-Verkstaden.* La casa *J. M. Voith,* de Heindenheim, ha construído rodetes de hasta 4'5 m. de diámetro y 9200 C. V. efectivos; en ruedas de 6 alas, hasta 1'3 C.V. y 12 cm. de diámetro; en ruedas de 4 alas, 2'7 m. de diámetro y 3700 C. V. efectivos. Como vemos, se ha pasado ya del período experimental al de aplicación.

Éstos son, expuestos de una manera muy general, como corresponde a un artículo de divulgación en materia tan abundante, los principales adelantos realizados modernamente en los motores hidráulicos. Nos hemos concretado exclusivamente a las turbinas y ruedas Pelton, dejando aparte todo lo relativo a las ruedas hidráulicas de diferentes sistemas, hoy casi en desuso, como también a los motores de pistón o de columna de agua. El progreso en dicha especialidad ha sido verdaderamente muy notable, tanto por lo que se refiere a la potencia individual de los motores, que ha ido en rápido aumento hasta llegar a la colosal potencia de las unidades norteamericanas, como también por la perfección exquisita que se revela en los trabajos salidos de los grandes talleres, y sobre todo por lo elevado de los rendimientos, muy superiores a los de 75 % y 80 %, que no hace muchos años eran el máximo garantizado por las casas constructoras. Y a este progreso ha contribuído no

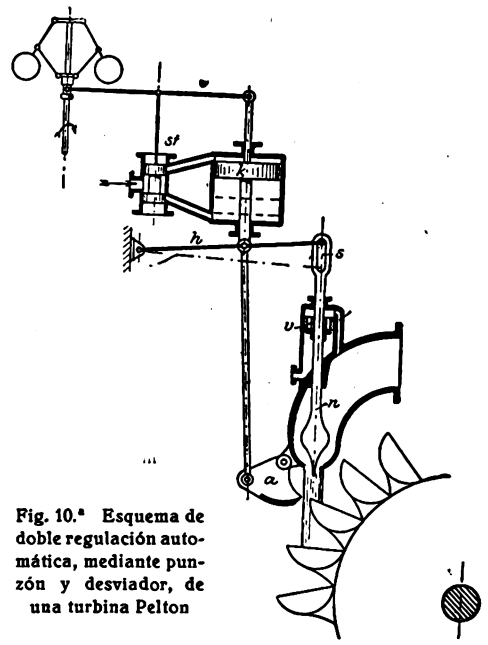


Fig. 10.ª Esquema de doble regulación automática, mediante punzón y desviador, de una turbina Pelton

poco la creación de laboratorios de Hidrodinámica para el estudio de los rodetes, distribuidores, tubos de agua, modelos completos en pequeño, etc., análogos a los de Aerodinámica que poseen varias naciones para el estudio de los aparatos de aviación.

FRANCISCO NOGUER NADAL,
Barcelona. De la Escuela de Ingenieros Industriales.

Nota astronómica para octubre

Sol. Ascensión recta al mediodía de tiempo civil medio de Gr. de los días 5, 15 y 25: $12^h\ 43^m$, $13^h\ 20^m$, $13^h\ 58^m$. Declinación: $-4°\ 38'$, $-8°\ 26'$, $-12°\ 1'$. Ecuación de tiempo: $+11^m\ 28^s$, $+14^m\ 7^s$, $+15^m\ 50^s$. En *Escorpio* el 23 a $22^h\ 32^m$.

Luna. L. Ll. en *Aries* el 2 a $5^h\ 23^m$, C. M. en *Cáncer* el 9 a $18^h\ 34^m$, L. N. en *Libra* el 17 a $18^h\ 6^m$, C. C. en *Acuario* el 24 a $18^h\ 38^m$, L. Ll. en *Tauro* el 31 a $17^h\ 17^m$. Conjunciones: el día 1.° con Urano a $1^h\ 8^m$, el 12 con Neptuno a $23^h\ 5^m$, el 16 con Marte a $16^h\ 39^m$, el 18 con Mercurio a $4^h\ 53^m$, el 19 con Saturno a $5^h\ 26^m$, el 21 con Venus a $3^h\ 48^m$, el 28 de nuevo con Urano a $7^h\ 28^m$. Apogeo el 11 a 1^h, perigeo el 25 a 12^h.

Mercurio. AR (asc. recta): $12^h\ 40^m$, $13^h\ 42^m$, $14^h\ 42^m$. D (decl.): $-2°\ 53'$, $-10°\ 15'$, $-16°\ 36'$. Prácticamente invisible. Conjunción superior con el Sol el 7 a 9^h. En el nodo descendente el 17 a 23^h. Afelio el 28 a 5^h.

Venus. AR: $15^h\ 20^m$, $16^h\ 9^m$, $16^h\ 58^m$. D: $-20°\ 0'$, $-23°\ 7'$, $-25°\ 16'$. Visible, como astro vespertino (al fin del mes más de dos horas), corriendo desde la Balanza hasta el Sagitario. Conjunción con δ del Escorpión el 12 a 22^h (Venus 1' al N).

Marte. AR: $12^h\ 17^m$, $12^h\ 41^m$, $13^h\ 5^m$. D: $-0°\ 55'$, $-3°\ 33'$, $-6°\ 8'$. Visible, muy poco tiempo antes de amanecer, acercándose cada vez más a α de la Virgen.

Júpiter. AR: $19^h\ 0^m$, $19^h\ 4^m$, $19^h\ 9^m$. D: $-23°\ 5'$, $-23°\ 0'$, $-22°\ 52'$. Visible, hasta cerca de media noche, junto a π del Sagitario. En cuadratura con el Sol el 7 a 18^h. En su conjunción lunar distará 1° 37' al S.

Saturno. AR: $14^h\ 44^m$, $14^h\ 49^m$, $14^h\ 53^m$. D: $-13°\ 42'$, $-14°\ 3'$, $-14°\ 24'$. Muy poco tiempo visible al anochecer, muy cerca de α de la Balanza.

Urano. AR: $23^h\ 35^m$, $23^h\ 33^m$, $23^h\ 32^m$. D: $-3°\ 36'$, $-3°\ 45'$, $-3°\ 52'$. Visible, hasta la madrugada, entre λ de los Peces y ι de la Ballena.

Neptuno. AR: $9^h\ 46^m$, $9^h\ 47^m$, $9^h\ 48^m$. D: $+13°\ 51'$, $+13°\ 46'$, $+13°\ 42'$. Visible, desde 2^h al principio y desde media noche a fin de mes, cerca de ψ del León.

Digitized by Google

OCULTACIONES. El día 8 será visible en el centro de España la ocultación de la estrella χ^1 *Orionis* (magnitud 4'5), inmersión a $5^h\ 41^m$ por un punto del disco lunar que dista —62° (izq. del observador) del vértice superior (que mira al cenit), emersión a $7^h\ 8^m$ por +145° (derecha); el 9 la de *61 Geminorum* (5'8), de $0^h\ 35^m$ (—212°) a $1^h\ 30^m$ (+74°); el 25 la de *30 Capricorni* (5'4), de $19^h\ 15^m$ (—74°) a $20^h\ 35^m$ (+132°); el 27 la de ψ^2 *Aquarii* (4'6), de $23^h\ 43^m$ (—74°) a $24^h\ 39^m$ (—103°); el 31 la de μ *Ceti* (4'4), de $21^h\ 59^m$ (—123°) a $23^h\ 12^m$ (+118°).

Al S las siguientes: el día 8 la de χ^1 *Orionis*, de $5^h\ 35^m$ (—89°) a $7^h\ 3^m$ (+164°); el 9 la de *61 Geminorum*, de $23^h\ 20^m$ (bajo el horiz.) a $24^h\ 12^m$ (+56°); el 14 la de *1 Leonis* (5'3), de $2^h\ 38^m$ (b. el h.) a $3^h\ 31^m$ (+8°); el 22 la de *14 Sagittarii* (5'6), de $18^h\ 2^m$ (—33°) a $19^h\ 6^m$ (+85°); el 25 la de *30 Capricorni*, de $19^h\ 8^m$ (—84°) a $20^h\ 30^m$ (+136°); el 27 la de ψ *Aquarii* (4'5), de $22^h\ 46^m$ (—16°) a $23^h\ 56^m$ (+137°); el 27 la de ψ^2 *Aquarii*, de $23^h\ 57^m$ (—86°) a $24^h\ 30^m$ (—139°); el 30 la de *26 Ceti* (6'0), de $0^h\ 28^m$ (+18°) a $1^h\ 20^m$ (+112°); el 31 la de μ *Ceti*, de $21^h\ 50^m$ (—136°) a $22^h\ 59^m$ (+114°).

ESTRELLAS FUGACES. Del 16 al 22, paso de las Oriónidas, cuyo radiante cae cerca de ν de Orión: AR $6^h\ 3^m$, D +15°. Son rápidas y de larga estela.

BIBLIOGRAFÍA

Introducción a la Metodología Estadística, por *A. de Miguel.* I vol. de V-247 págs. con 32 fig. y un prólogo de *A. Flores de Lemus.* Madrid. 1924.

No hace mucho tiempo, y en estas mismas páginas, dábamos cuenta de la obrita del señor Rubio, *Matemáticas de la Mortalidad*, en la que su autor se ocupaba en cuestiones estadísticas relacionadas con la técnica actuarial (IBÉRICA, volumen XXII, n.° 550, pág. 271).

Hoy llega a nuestras manos un nuevo libro, «Introducción a la Metodología Estadística», debido al señor de Miguel, distinguido oficial del Cuerpo facultativo de Estadística, que pone de manifiesto que el interés, cada día creciente, del estudio de los fenómenos colectivos va, aunque lentamente, dejándose sentir en nuestro país.

Los datos estadísticos que suministra la observación directa, no están en condiciones que permitan fijar las características de los fenómenos y la determinación inductiva de las leyes a que obedecen; precisa someterlos a una elaboración o proceso matemático, con el fin de eliminar los errores y entresacar los caracteres típicos de las masas o hechos observados. Y este proceso, cuyos principios constituyen la Estadística matemática propiamente dicha, es el que, como dice muy bien el prólogo de la obra del señor de Miguel, motiva la dificultad de los manuales elementales de Estadística.

El que ahora reseñamos, se encuentra dividido en tres partes. La primera comprende el estudio de los *caracteres cualitativos o atributos discretos*, en los que no cabe considerar una evaluación numérica y cuya presencia o ausencia sirve de criterio clasificador de los objetos o hechos observados. Comienza definiendo las *frecuencias de clase*, estableciendo algunos teoremas sobre ellas y las condiciones de *consistencia*, a fin de que los datos obtenidos correspondan a observaciones homogéneas en el *universo estadístico*. Estudia después la *asociación* de cualidades, determinando el coeficiente que mide su intensidad, y expone las reglas para la *tabulación dicotómica* efectuada a base de la presencia o ausencia de un solo carácter, como preliminar para el estudio de la clasificación *múltiple* (considerando el caso más sencillo de dos caracteres), haciendo patentes las ventajas de las tablas de doble entrada; y después de algunas indicaciones sobre la *contingencia*, termina la primera parte con unas nociones sobre la *isotropía*, propiedad que sirve de base a tabulaciones regulares.

En la segunda parte comienza la teoría de los *caracteres cuantitativos* o propiedades susceptibles de medida o ponderación. El autor subdivide este estudio en dos secciones: una dedicada a las *series simples o dinámicas*, que revelan las variaciones de los hechos a través del tiempo, y otra en la que, prescindiendo de todo orden cronológico, se atiende a la *intensidad* de los mismos, deducida de la *frecuencia* con que se presentan *(series estáticas o ponderadas)*.

En primer término expone las *medidas de posición* que sintetizan los caracteres peculiares de las series históricas mediante el empleo de los promedios, estudiando sus ventajas e inconvenientes. Sigue con las *medidas de intensidad* efectuadas, sea mediante ciertos coeficientes *probables* que ponen de manifiesto las relaciones causales de los datos estadísticos, ya por medio de los *index numbers* (de tanta importancia en economía matemática) que permiten apreciar comparativamente la intensidad de los fenómenos. A continuación se ocupa de las *medidas de dispersión*, indicando diferentes métodos para estudiar las variaciones de los fenómenos y la determinación de su tendencia: el procedimiento gráfico de Marshall; el del movimiento del promedio *(trend)*; el basado en los momentos, señalando la importancia de la *desviación standard*, cuyo cálculo abreviado se funda en el principio de los mínimos cuadrados, y después de un breve estudio de los métodos de *interpolación y ajuste*, dedica un capítulo a la parte quizás más delicada en estadística: la *correlación*, cuya utilidad teórica y práctica ha sido puesta de manifiesto por Udny Yule en su *An Introduction to the Theory of Statistics*.

El señor de Miguel, siguiendo a los estadísticos ingleses creadores de esta teoría, hace una exposición elemental de los métodos para determinar las relaciones entre los fenómenos colectivos y la influencia entre sus variaciones, dando las primeras indicaciones acerca del *coeficiente de correlación* de Pearson (que algunos autores atribuyen a Bravais) y que sirve de criterio de medida de la intensidad en la dependencia entre dos fenómenos, calculando dicho coeficiente mediante el movimiento del promedio y dando su interpretación gráfica. Trata, después, de la *razón de variación* y del método gráfico de Galton, fundado en la representación geométrica por puntos cuyas coordenadas cartesianas son los índices, y termina indicando el coeficiente de *cograduación* de Gini.

La tercera y última parte, en la que sigue un plan idéntico al de las series simples, está dedicada al estudio de las series ponderadas, en las que interviene, como criterio de valoración de los datos estadísticos, *su peso* deducido de la frecuencia. Al tratar de las medidas de posición, expone los métodos gráficos y analíticos para el cálculo de las medias *ponderadas*, señalando la importancia del *mode* u ordenada máxima, representante del valor dominante o de mayor frecuencia. En las medidas de intensidad se ocupa del cálculo de los *index numbers* ponderados, con aplicación a la determinación de índices de precios que correlaciona con los de salarios. Pasa luego a las medidas de dispersión que fijan la *densidad* de los hechos en torno de los valores tipos, estudiando el método de los momentos y el fundado en la fragmentación de la serie *(quartilas, decilas, percentilas*, etc.). Establece el índice de Gini que mide la concentración de los datos; y, después de unas indicaciones acerca de las medidas relativas de dispersión, hace un estudio de la *asimetría*, para determinar la forma de agrupamiento.

El último capítulo, uno de los más interesantes de la obra, trata de la correlación en las series ponderadas. Comienza

Digitized by Google

con algunas ideas sobre la correlación en su más amplia significación, indicando el método gráfico de *Lorenz* para la determinación de la correlación entre dos causas que dan lugar a un efecto. Expone la formación e interpretación gráfica de las tablas de correlación, cuyo coeficiente calcula en dos ejemplos concretos, partiendo de un promedio arbitrario con datos suministrados por la Sección provincial de Estadística de Madrid. Valiéndose de la representación gráfica, establece los coeficientes de *regresión* (cuya media geométrica es el coeficiente de correlación), y finalmente se ocupa de la correlación entre caracteres no cuantitativos, indicando las fórmulas empíricas de Yule y Pearson, a quien también se debe el concepto de *razón de correlación* que se utiliza cuando los puntos representativos de los promedios de las filas y columnas de las tablas no constituyen una recta.

Al final se insertan tres apéndices: en el primero están tabulados los errores probables del coeficiente de correlación para distintos valores del mismo y varios números de observaciones. Los otros dos son un resumen de las notaciones simbólicas y principales fórmulas del texto.

Como queda dicho, la empresa realizada por el señor de Miguel con la publicación de su obra, no está exenta de dificultades, tanto por la índole de las materias expuestas, como por la novedad de este género de problemas en nuestro ambiente científico, en donde, no obstante su importancia, encuentran escasos cultivadores; mas el autor, que felizmente a su cultura matemática une la práctica adquirida en el ejercicio de su profesión, ha sabido sortearlas hábilmente, eliminando aquellas cuestiones probabilísticas que, a pesar de su estrecha relación con los estudios de estadística, hubieran hecho perder el carácter de elementalidad al libro, que, por la maestría con que están tratados los diversos puntos, la claridad en la exposición y los numerosos ejemplos intercalados que facilitan su lectura a los no iniciados, llena cumplidamente el objeto que su autor se propuso al escribirlo.—José M.ª Orts. Catedrático de Análisis Matem. de la Fac. de Cienc. de Santiago.

La cultura alemana antes y después de Lutero, por *Juan Janssen.* Versión española con un prólogo del *R. P. Ramón Ruiz Amado, S. J.* Tomo I. Un vol. de 388 pág. Editorial Librería Religiosa. Aviñó, 20. Barcelona. 1925. Precio, 7 ptas.

Janssen es un investigador paciente y minucioso, de aquéllos que hacen escrúpulo de afirmar lo que no pueden demostrar; pero al mismo tiempo expone de una manera atractiva el fruto quintesenciado de sus benedictinas tareas. Su obra *Geschichte des deutschen Volkes seit dem Ausgang des Mittelalters* (Historia del pueblo alemán desde principios de la edad media), de concepción vasta y ejecución soberbia, fué un mazazo de ponderosa eficacia en la frente del luteranismo. Y el arma poderosa que descargó golpe tan certero no ha perdido su virtualidad: ahí está firme y sólida en todas y cada una de sus afirmaciones. Otros especialistas que en pos de Janssen han surgido, no la han enervado; antes al contrario. Hoy para ningún historiador consciente es dudoso que Lutero sistematizó la actuación demoledora y disolvente que habíase manifestado en los primeros años del siglo XVI contra aquel germen de vida que una secular imbibición cristiana había hecho brotar en el espinoso campo del alma de los primitivos germanos. A priori, lo dicta la razón que así debía ser; y es gloria de Balmes haber *visto* la Historia real, a través de los dictados del sentido común. Los estudios de Janssen, Denifle y Grisar, para no citar sino solamente los de mayor renombre, podrían llevar este título: Balmes demostrado por la Historia.

A esto parecen haber apuntado los que han trabajado esta versión de los trozos de la Historia de Janssen que se refieren a la cultura del pueblo alemán. En total son 16 capítulos, agrupados en tres libros: el primero de éstos trata de la instrucción popular y ciencias; el segundo, de las artes y vida popular; y de ambos se saca una impresión imborrable del profundo bienestar, actividad ordenada y rápido y seguro ascenso a las cumbres de la perfección humana. El libro tercero nos pinta las circunstancias económicas, jurídicas, políticas y eclesiásticas de Alemania a fines de la edad media; y en él se palpa el ambiente asfixiante de leguleyos imbéciles y egoístas, atentos a los prolegómenos y negligentes en lo sustancial, opresores de la Iglesia y fautores de la corrupción de costumbres en sus ministros indignos, hechuras suyas.

¡Insondables juicios de Dios! España, de un estado caótico y atraso mucho mayor, era llamada a la cumbre de la opulencia temporal y espiritual; mientras Alemania, por obra y gracia del nefasto innovador, se hundía en abismos de grosero salvajismo, egoísta y sanguinario. No obstante, pronto la misericordia divina levantó baluartes firmes contra el torrente devastador; y tras las locuras, largamente expiadas con sangre, el esplendor de Germania, providencialmente sin duda, se apagó.

Por el intrínseco valor de tal obra, y por el firme apoyo que con ello recibiría, ante el vulgo y los entendidos, quisiéramos ver en la versión las notas abundantísimas del original.

L'origine tourbillonnaire de l'atome et ses conséquences, par *Jean Varin d'Ainvelle.* Un vol. de 215 pag. avec 15 fig. Gauthier-Villars et C.ie, éditeurs. Quai des Grands-Augustins, 55. Paris. 1924. Prix, 20 fr.

Hubo un tiempo en que todo lo existente venía a ser una inmensa caja, dentro de la cual se perdía otra y en ésta otra y así sucesivamente. Una de estas cajas, no la más amplia, había de originar el universo astronómico actual. Cada caja es para sí misma el *éter;* y la que la contiene es un *subéter.* Para hacernos entender hemos llamado cajas a lo que en realidad eran nebulosas de estructura más fina cuanto mayor era su extensión. El autor cree que el éter, tal como lo establece, es la realización exacta del concepto *intuitivo* que todos tenemos de él. Es un flúido con todas las propiedades de los que conocemos y en particular del aire. El azar lleva un día a moverse a la nebulosa que ha de formar nuestro mundo; y como se mueve—el movimiento es relativo; podría moverse el subéter correspondiente—en la capa tangente con el subéter se origina movimiento arremolinado, en el que toman parte las moléculas del éter formando tras muchos vaivenes tubos de torbellino caracterizados por cuatro vectores: el de torbellino, el de velocidad, el de traslación y el de contracción. «Nous voici arrivés au terme». Ya tenemos el átomo primigenio: el tubito de torbellino, el átomo de hidrógeno (cap. I y II).—No pocos *peros* tiene el extracto que hemos dado.

Cuando uno, tras el diluvio de ocurrencias del prólogo y dos primeros capítulos, va leyendo los siguientes, al ver tanto esfuerzo de unificación, exclama involuntariamente: ¡Lástima grande que no sea verdad tanta belleza! Porque el recorrido que nos obliga el autor a hacer, en su compañía y armados del consabido tubito, por los campos de la Física moderna, no deja de llamar la atención; y aunque sugiere con frecuencia no favorables observaciones, otras veces queda uno admirado del relativo dominio y facilidad con que nos desentraña teorías cuantistas y relativistas y cosmogónicas a lo Belot, o lo que venga a mano y se pueda relacionar con el tubito.

Creemos que la presente obra podrá ser aprovechada, siquiera como estimulante, y orientar en cierto modo la investigación hacia horizontes no tan estudiados hasta el presente.

SUMARIO. Pinturas prehistóricas de las cuevas de la Araña.—Gran metropolitano de Barcelona ◙ Brasil. Sociedad de Piscicultura y Oceanografía ◙ El XVII Congreso universal de esperanto.—Los sondeos del «Loiret» en el golfo de Vizcaya.—Un agente sensibilizador de las emulsiones al gelatino bromuro de plata ◙ Principales movimientos orogénicos terciarios en la región vallesana, *J. Elías.*—Las modernas turbinas hidráulicas, *F. Noguer Nadal* ◙ Nota astronómica ◙ Bibliografía

Digitized by Google

IBERICA

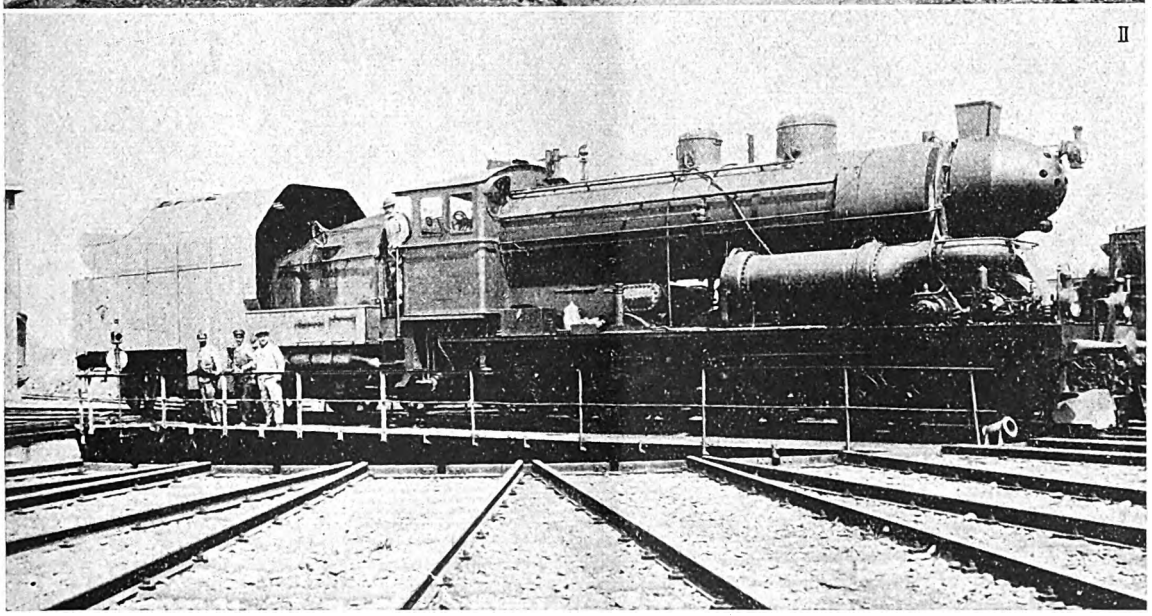
EL PROGRESO DE LAS CIENCIAS Y DE SUS APLICACIONES

REVISTA SEMANAL

DIRECCIÓN Y ADMINISTRACIÓN: PALAU, 3 - APARTADO 143 ☌ BARCELONA

AÑO XII. TOMO 2.° | 3 OCTUBRE 1925 | VOL. XXIV. N.° 596

I



II

LAS NUEVAS ORIENTACIONES DE LA LOCOMOTORA TÉRMICA

Locomotora de turbinas de *Escher Wyss* y de la *Lokomotive & Maschinen Fabrik* de Winterthur *(V. el artículo de la pág. 201)*

Digitized by Google

Crónica hispanoamericana

España

Protección a la marina mercante.—El 25 del pasado agosto se publicó una extensa ley que concede primas a la navegación y construcción naval, la cual redundará en beneficio de la marina mercante.

Con el fin de evitar que nuestra flota se componga de buques viejos, como sucede ahora en una buena parte, en el R. D. se prohibe terminantemente la importación de buques de más de diez años de existencia, y sobre los derechos arancelarios exigibles a los buques extranjeros se establece un recargo del 5 al 50 %, según que la edad del buque oscile entre 2 y 10 años. Además, para ser nacionalizados, deberán estar comprendidos en la primera categoría de las sociedades de clasificación extranjeras, en tanto que en España no exista una entidad nacional similar.

En la nueva ley se reserva el tráfico de mercancías y pasajeros en la navegación de cabotaje a los buques nacionales, y se reglamenta el servicio de puertos, que se destina igualmente a los buques, dragas, aljibes, diques flotantes, etc., de bandera y construcción o registro nacional, considerándose como tales los inscriptos al promulgarse esta ley.

A los buques nacionales de vapor o de motor de combustión interna se les concede una prima por travesía, dependiente de la carga transportada y de las millas recorridas, exceptuándose únicamente los dedicados a la navegación de cabotaje y los de líneas ya subvencionadas. La consignación máxima será de 10 millones de pesetas, y cuando el conjunto de las primas devengadas y bonificaciones acumuladas excedan del total repartible, se procederá a prorrateo.

En la construcción naval se establecen primas por tonelada bruta de arqueo: 118 ptas. para los buques de madera y vela; 130 para los de motor auxiliar; 235 para los de carga con casco de hierro; 398 para los de carga y pasaje; 407 para los de solo pasaje. Si en las pruebas a media carga se sobrepujan las 16 millas de velocidad, la prima correspondiente será bonificada en un 10 % por cada milla de exceso.

La cantidad anual máxima para las primas de la construcción será de 8 millones de pesetas, repartidas a prorrateo siempre que se excediera de dicha cifra.

Este R. D. vigirá en un período máximo de 10 años.

El tractocarril en España.—Por tratarse de un nuevo sistema de tracción lo suficientemente conocido ya para juzgar de sus resultados, y creyendo, además, que será la solución para muchas explotaciones agrícolas, industriales, mineras y forestales que hoy, por la carencia de medios de transporte adecuados, no pueden concurrir al mercado, nos permitimos, aunque a la ligera, dar una idea del sistema (1).

(1) En la revista «Anales de la Asociación de ingenieros del Instituto Católico de Artes e Industrias» (Tomo IV, fasc. 4.°, página 331), se publica un estudio completo sobre este asunto.

Se reduce—según se ve en el adjunto grabado—a un camión de características determinadas, que apoyando la parte trasera en las ruedas motoras, y la delantera en un carrillo o *boggie* que rueda sobre la vía y le sirve de dirección, arrastra los vagones que ruedan también sobre carriles y son análogos a los de un ferrocarril ordinario. Es, por lo tanto, un sistema híbrido del camión y del ferrocarril, y de los cuales aprovecha las ventajas y obvia los inconvenientes. Su fundamento, de sobra conocido, estriba en que el coeficiente de adherencia del caucho y macadán (aproximadamente la unidad), es mayor que el coeficiente de adherencia de acero sobre acero (0'15 a 0'20), y por lo tanto, que a igualdad de peso y potencia en el tractor y la locomotora, la carga arrastrada por el primero es cuatro o cinco veces mayor que la que la locomotora arrastra.

La fórmula de tracción para el tractocarril es:

$$P\,(0'01 + i) = Q, \quad \text{en que} \begin{cases} P \text{ peso del tren arrastrado, en kg.} \\ i \text{ rampa en mm.} \\ Q \text{ fuerza del coche, en kg.} \end{cases}$$

Esta fórmula es aplicable directamente al caso de tractores de seis ruedas (cuatro motoras y dos directoras) o cuatro motoras; en el caso de ser dos solamente las ruedas motoras, como es lo corriente en los camiones, hay que disminuir el 30 % del peso P.

Comparando el tractocarril y el ferrocarril, para igual peso adherente, rampas y potencias, el primero arrastra más que el segundo las siguientes toneladas:

HP.	50 ‰	40 ‰	30 ‰	20 ‰	10 ‰	Horizontal
30	19	21	25	30	41	65
40	26	29	33	42	58	95
50	32	37	43	55	77	127
60	39	45	52	66	92	154
70	44	50	60	74	103	171
90	60	69	83	105	140	259

El sistema, que en esencia no tiene novedad alguna, según hemos visto, tuvo su primera aplicación en el África del Sur. La patente fué comprada para España con capital español, y se ha formado la «Sociedad Anónima Tractocarril», con domicilio social en Madrid, que se dedica a la construcción de líneas propias, y al arriendo o venta de la patente.

Los motores pueden ser alimentados por gasolina, aceites pesados o vapor. El gasto medio por km. de los distintos coches empleados, es el siguiente:

		Gasolina L.	Aceite Lb.	Grasa Kg
Camión Loeb . . .	22/30 HP.	1'28	0'11	0'02
Tractor Benz. . . .	50/55 HP.	0'78	0'04	0'03
Tractor Manesmann.	44/50 HP.	0'87	0'05	0'05
Tractor Beardmore .	75/100 HP.	2'24	0'10	0'04

La duración en bandajes puede calcularse en 3000 kilómetros el juego trasero y 12000 km. el delantero,

Digitized by Google

caso de emplear coches de dos ruedas motoras: con las seis ruedas o las cuatro motoras, la duración de cada juego es de unos 7000 kilómetros.

El carril empleado varía de 7 a 9 kg. por metro lineal; la traviesa es metálica acanalada de 80 cm. de largo por doce y medio cm. de ancho, y con un peso de 4 kg. La explanación tendrá de 3 a 3'5 m. de ancho; debajo de las ruedas del tractor, o sea a 40 cm. del carril, lleva una faja de macadán de 40 cm. de

Línea de tractocarril inaugurada el año 1922 en territorio de Melilla

ancho por 30 de profundidad. Con seis ruedas se puede atacar rampas del 10 %; en el caso de que sólo dos ruedas sean motoras, hay que detener este máximo en el 5 ó 7 %. El radio mínimo de curva, varía de 15 a 20 m. El coste de explotación de la tonelada-kilómetro, en perfil de vía con rampas del 5 %, es aproximadamente de 12 céntimos, incluída la amortización del material móvil. El coste del km. de vía en servicio, claro está que varía según el terreno, pero se puede tomar un promedio de 30000 ptas. De estos ferrocarriles económicos hay instalados 75 km. en el territorio de Melilla (IBÉRICA, vol. XIX, n.º 480, p. 341), 42 km. en la provincia de Jaén-Úbeda a Villanueva del Arzobispo, y en breve comenzarán las obras de las líneas de Valladolid a Tordesillas, de Madridejos Consuegra a la estación de Urda, y de Infantes a Manzanares.—A. GONZÁLEZ MEDINA, *Ingeniero Militar.*

Honroso nombramiento.—El director del Instituto Geológico y académico, don Domingo de Orueta, ha sido nombrado por la Universidad de Jena, doctor *honoris causa*. En Jena, sede de la casa Zeiss, pueden apreciarse bien los trabajos de óptica del agraciado.

América

Argentina.—*El comercio de productos químicos con España.*—La importación total argentina de productos químicos fué en 1920 de 23831000 pesos oro sellado (valor de tarifa); la cantidad correspondiente a España en el mismo año no llegó a la vigésima parte del total. En 1921 la importación alcanzó 19737700 pesos, correspondiendo a España 912248 pesos. En 1922 los valores correspondientes fueron: total 20166800 pesos, española 861432 pesos; y en 1923 la total fué de 26035292 pesos y la correspondiente a España no pasó de 1228427 pesos.

Considerada la industria de productos químicos dividida en droguería industrial, productos farmacéuticos, colores, tintes y perfumería, España contribuye a la primera, que es la más importante, con solos dos o tres productos, entre los que merecen citarse el sulfato de bario, el carburo de calcio y la pez de resina.

El sulfato de bario es un producto de bastante consumo en la Argentina; el producto español, cuya calidad nada tiene que envidiar al de otros países, dominó aquel mercado hasta el año 1921; después ha sufrido un descalabro serio, dominando las procedencias de Alemania e Italia. La verdad de estas manifestaciones queda confirmada si anotamos que en 1923 la cantidad de sulfato de bario impuro importado por la Argentina ascendió a 1504415 kg., de los cuales correspondieron a España 351550 kg.; Alemania duplica esta cifra con 632720 kg., mientras que en 1920 correspondían a España 1159448 kg.

Digitized by Google

El carburo de calcio anteriormente tuvo una buena aceptación, pero hoy no tiene interés para los consumidores, por el precio, y porque hay técnicos que afirman que el carburo español desarrolla menor número de calorías que el de otras procedencias.

La importación de pez de resina alcanza en la Argentina 20 millones de kg., de los cuales a España sólo corresponde aproximadamente un millón.

Respecto al alumbre, sosa cáustica, ácido sulfúrico y otros productos similares, las cantidades importadas de España, cuando no son nulas, son insignificantes. De sulfato de cobre y ácido tartárico, que tienen excepcional importancia en el mercado americano y cuya producción en España podría ser tan extraordinaria por la riqueza de nuestros yacimientos el primero y por ser un derivado de la industria vinícola el segundo, no mandamos ni una sola tonelada.

En productos farmacéuticos (específicos), raíces, hojas, palos, cortezas, semillas y flores medicinales, nuestro aportamiento es insignificante; si bien en 1923 mejoró algo. Son competidores Francia e Italia.

En colores y tintes cada año sufrimos notable descenso, por la competencia de Francia e Inglaterra.

Respecto a la perfumería, en su especialidad jabón perfumado, en estos últimos años ha aumentado en forma notable nuestra exportación a la Argentina. Los jabones perfumados españoles ocupan en aquel país el primer lugar como volumen de ventas, superando a los Estados Unidos de N. A., que es el principal competidor, en una cifra muy considerable. Casi hemos duplicado el volumen de nuestras ventas desde 1920. En este año se exportaron 97258 kg. y la cifra correspondiente en 1923 ha sido de 172475 kg., debiendo recalcar que la importación total no ha sufrido aumento notable; sin embargo, el jabón común viene sufriendo un descenso apreciable.

En aguas para tocador hemos mejorado bastante, habiendo pasado de 13023 litros en 1920 a 20763 litros en 1923. Nuestro competidor es Francia y también lo es en los polvos para la cara, artículo en que asimismo hemos descendido bastante, lo cual representa fabulosas ganancias para nuestra nación vecina.

Bolivia.—*El Museo nacional.*—El funcionamiento del Museo nacional de La Paz acaba de ser reglamentado por un decreto presidencial. Las secciones del Museo serán las siguientes: geología y paleontología, mineralogía, botánica, anatomía, zoología, antropología, etnografía, arqueología, historia natural, numismática, cerámica e indumentaria. Podrán exhibirse objetos extranjeros por vía de comparación con los nacionales, o por su excepcional rareza. El personal nombrado deberá formar un catálogo general de la flora y fauna bolivianas, proponer un plan factible para adquirir ejemplares, preparar materiales para exposiciones internacionales y mantener relación científica con otras instituciones análogas.

La proximidad a las ruinas milenarias de Tiahuanacu, promete un gran porvenir al Museo nacional.

Crónica general

II Congreso de la Unión astronómica internacional.—En julio de 1919 se fundó en Bruselas, por el Consejo internacional de investigación, la Unión astronómica internacional, que celebra un Congreso cada tres años. El 1.° se celebró en Roma en 1922 (IBÉRICA, vol. XVII, n.° 432, pág. 382), y desde aquella fecha el número de naciones adheridas a ellos ha ido aumentando hasta llegar en la actualidad a las 22 siguientes: África del Sur, Australia, Bélgica, Brasil, Canadá, Checoeslovaquia, Dinamarca, España, Estados Unidos de N. A, Francia, Gran Bretaña, Grecia, Holanda, Italia, Japón, México, Noruega, Polonia, Portugal, Rumanía, Suecia y Suiza.

Podía suponerse que en el segundo Congreso, que se ha celebrado en Cambridge (Inglaterra), del 14 al 22 del pasado julio, dominaría el elemento anglosajón, y así ha ocurrido en efecto, pues en la lista oficial de delegados e invitados, que contenía unos 200 nombres, se contaban 86 ingleses y 19 norteamericanos, aparte de los representantes de Australia, Canadá, Egipto y África del Sur. De consiguiente, la lengua inglesa es la que se ha empleado en las conferencias y discusiones del Congreso, habiendo sido ésta una ocasión en que se ha dejado sentir la falta de una lengua científica universal. Cuando se deseaba, se hacía un resumen en francés.

En el Congreso de Roma, se nombró presidente de la Unión, para seis años, a Mr. W. W. Campbell, director del Observatorio de Lick, pero como en el período comprendido entre el I y el II Congreso, fué elegido presidente de la Universidad de San Francisco, presentó la dimisión y en su lugar se eligió al profesor de Sitter, director del Observatorio de Leiden (Holanda), quien en nombre de su gobierno propuso que el próximo Congreso de 1928 se celebrase en Holanda, proposición aprobada por unanimidad.

Con sólo mirar la lista de los países adheridos al Congreso, se ve que la Unión dista de ser *internacional* como pretende, ya que continúa cerrada la puerta para las naciones centrales. Ya en el Congreso de Roma, tal exclusión fué calificada por Pío XI, de tan contraria a la ciencia como a la caridad, y en el mismo Congreso el profesor Cerulli, vicepresidente de la Comisión italiana, expresó en un enérgico discurso el deseo de que las naciones centrales fuesen admitidas en el Congreso de Cambridge; pero como la Unión no es autónoma en este asunto, porque depende del Consejo internacional de investigación, y éste, reunido poco antes en Bruselas, no admitió, en virtud de la oposición de Francia y Bélgica, la proposición defendida calurosamente por Lorentz, de que cesase inmediatamente la exclusión, continúa la vigencia de esta exclusión. Este hecho causó penosa impresión en la mayoría de los congresistas, y su descontento no dejó de manifestarse en la penúltima asamblea general celebrada por el Consejo. Los delegados norteamericanos presentaron en ella una

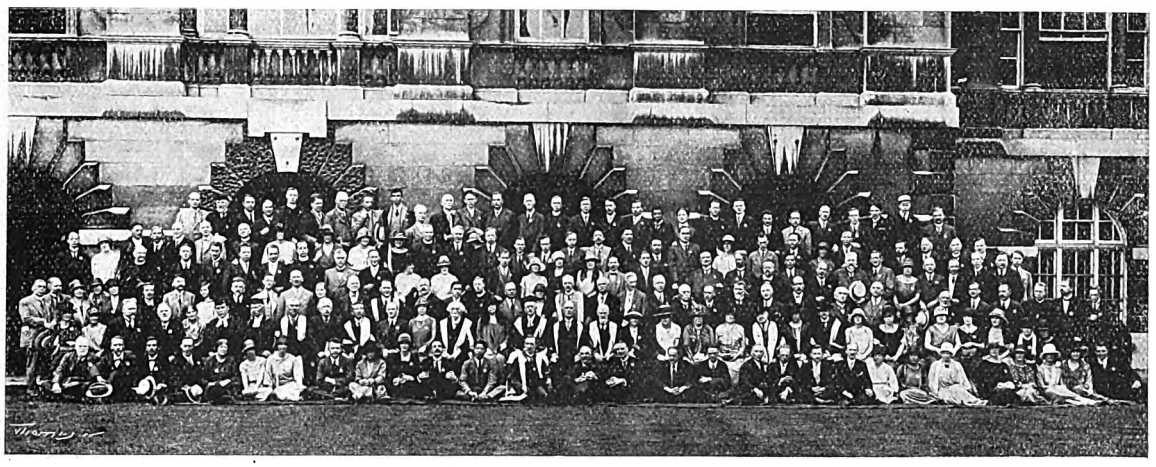
Digitized by Google

moción con caracteres de ultimátum, manifestando que si el próximo Congreso no había de ser internacional en el verdadero sentido de la palabra, se abstendrían de aconsejar a sus compatriotas que tomaran parte en él. También los italianos presentaron una moción análoga, y a ambas naciones se adhirieron los canadienses, los japoneses, los españoles y los suizos, a la vez que el profesor Strömgren, de Copenhague, hacía circular una petición en el mismo sentido, que fué firmada inmediatamente por unos sesenta miembros pertenecientes a diversos países.

Por otra parte, la delegación belga pidió que los países centrales no fuesen admitidos hasta después de haberse adherido a la Liga de las Naciones, moción que fué apoyada por Francia, Checoeslovaquia, Polonia, Portugal y Rumanía. No se oculta, pues, a nadie que la Unión atraviesa una crisis que no puede durar mucho, y en la época del próximo Congreso, será internacional o habrá dejado de existir. Los nombres de los nuevos vicepresidentes, miembros a la vez del Comité ejecutivo, Eddington, de Cambridge, Schlesinger, de Newhaven, y Wolfer, de Zurich, son garantía de que la crisis se resolverá en sentido favorable.

Como podía esperarse de parte de los ingleses, el Congreso de Cambridge estuvo muy bien organizado. Esta ciudad, aunque bastante pequeña, ofrecía en sus magníficos colegios, favorable oportunidad para alojar a los concurrentes al Congreso y para celebrar las reuniones. La Unión se halla dividida en unas 20 comisiones para las diferentes partes de la Astronomía. A cada miembro del Congreso se entregó un informe impreso de unas 130 páginas con la reseña de lo llevado al cabo desde el Congreso anterior y de lo recomendado para una ulterior cooperación.

Sería cosa imposible resumir en breves líneas el contenido de este informe, tan abundante de materia. Digamos algunas palabras acerca de la gran empresa del mapa del cielo. Empezado hace unos 40 años, dista aún mucho de estar acabado, aunque en los tres años últimos se hayan realizado en él considerables progresos. Por supuesto, se trata del catálogo de estrellas, pues parece que la mayoría de los observatorios que colaboran en la obra, han renunciado a publicar los mapas de que se trataba en el proyecto original. Hasta ahora, sólo los observatorios de Greenwich y de Oxford han publicado el catálogo entero de sus zonas, pero se confía que para 1928, otros varios habrán acabado su tarea, especialmente los del Vaticano, Hyderadab, Perth, El Cabo y San Fernando. En particular, el señor Herrero, director de este último Observatorio, recibió los plácemes de la Comisión, por los grandes progresos realizados desde su nombramiento para este cargo. El Observatorio



Grupo de asistentes al II Congreso de la Unión astronómica internacional celebrado en Cambridge

de Catania, espera, bajo la enérgica dirección del profesor Bemporad, acabar su tarea dentro de cinco años, y los cuatro observatorios franceses de París, Burdeos, Toulouse y Argel, necesitan aún unos ocho años de trabajo. La zona más atrasada en el hemisferio norte es la de Potsdam, pues siendo el número total de clisés de esta zona 1232, sólo se han publicado las medidas de 341, y parece que se ha interrumpido el trabajo de reducción y de impresión. Se pensó primeramente en confiar el trabajo de esta zona al Observatorio belga de Uccle, pero espérase ahora que los astrónomos de Potsdam reanudarán sus tareas. En cuanto a las zonas del hemisferio sur, preocupa algo lo relativo a los observatorios de Tacubaya, Sydney y Melbourne. Según se ve, es probable que transcurran aún unos diez años, antes de que se haya completado este catálogo, siendo así que al principio se creía se necesitarían en total de 5 a 10 años.

Una cuestión que se discutió con cierta animación, fué la del tiempo astronómico. Sabido es que desde el principio de este año, los astrónomos han empezado a contar el tiempo astronómico desde media noche, en lugar de partir de mediodía (IBÉRICA, vol. XXII, n.° 558, pág. 388); y a pesar de esto el Almanaque náutico de Greenwich continúa hablando del tiempo medio de Greenwich sin cambiar de nombre, al contrario de lo que han hecho, por ejemplo,

Digitized by Google

los alemanes, que dicen *Weltzeit* (tiempo mundial). En el Congreso de Cambridge no fué aceptada una proposición que tendía a sustituir el nombre de tiempo *civil* de Greenwich, por el de tiempo *medio*, como también fué rechazada una proposición presentada por los norteamericanos, para adoptar la media noche como principio del día en el período juliano: de modo que la fecha astronómica y la fecha juliana, difieren en 12^h, lo que es lamentable por prestarse a confusiones.

Con ocasión de este Congreso, se nombró solemnemente doctores *honoris causa* de la Universidad de Cambridge a cinco astrónomos, que son: Baillaud (París), Campbell (Observatorio de Lick), Nagaoka (Tokio), Schlesinger (Newhaven) y de Sitter (Leiden). Además, se invitó a los delegados para asistir a una sesión de la *Cambridge philosophical Society*, en la que el profesor Thomson habló de *la estructura de la luz*, y Eddington acerca del *interior de una estrella*.

Llamamos la atención sobre la importancia de una comunicación muy interesante respecto de lo dicho en esta última conferencia.

En 1924, Eddington había emitido la opinión de que las nuevas teorías sobre la constitución del átomo permitían admitir la existencia de estrellas con densidades que superaran en mucho a la del platino, y que, sin embargo, siguieran las leyes de los gases perfectos (véase *Nature*, 31 de mayo de 1925). Debería admitirse para ello que, a consecuencia de la enorme temperatura, los átomos se hallan intensamente ionizados; los electrones periféricos que determinan las dimensiones del átomo normal son lanzados, y de este modo las dimensiones se reducen a 1/100000. Por consiguiente, estos gases pueden hallarse comprimidos hasta increíbles densidades, sin perder las cualidades de gases perfectos: tales estrellas son las *estrellas enanas blancas*. La más conocida es el compañero de Sirio. Su masa es $\frac{4}{5}$ de la del Sol: su tipo espectral es F; y, teniendo en cuenta su magnitud aparente y su distancia, se deduce que su diámetro no es más que de 40000 kilómetros, o sea tres veces el de la Tierra, lo que parece casi absurdo tratándose de una estrella. La densidad media sería, por consiguiente, de 40000 gramos por centímetro cúbico. A esto añade Eddington: «Fortunately it will be possible to test, whether this is so by determining the Einstein shift of the spectral lines, wich would be large enough to be measured if the high density is correct». Pues bien, Eddington acababa entonces de recibir de mister Adams, del Observatorio de Mount Wilson, la noticia de que había logrado separar los espectros de Sirio y de su compañero, y que, efectivamente, había encontrado una notable desviación de las rayas hacia el rojo, tal como lo había previsto Eddington. Y de esta manera, añadía éste: *ha matado dos pájaros de un tiro*, pues ha confirmado la existencia de densidades estelares más de 1000 veces mayores que la del platino y hallado el efecto Einstein, tan difícil de probar en el espectro solar.—J. STEIN, *S. J.* Cambridge.

La protección de los buques por «bulges».—Al terminar la guerra europea los constructores navales se preocuparon de la defensa de los grandes buques contra los ataques de los submarinos, y se admitió generalmente el «bulge« (IBÉRICA vol. XVII, n.° 410, pág. 30) como una defensa eficaz, de suerte que actualmente constituye una característica tan habitual de los buques, como la cintura acorazada del casco.

Sin embargo, los constructores navales norteamericanos profesan ideas muy distintas, y aseguran que los departamentos estancos muy subdivididos son el mejor sistema de protección; y en efecto, consecuentes con estos principios han proyectado los buques del último programa naval.

Comentando esta disparidad de opiniones entre los constructores norteamericanos y los europeos, «La Revue Maritime» opina que tal vez la razón verdadera, en que se funda el Departamento de construcciones navales de Washington para rechazar el *bulge*, es la de que la estrategia americana exige a todos los buques de línea la posibilidad de atravesar el canal de Panamá, lo que no podrían verificar muchos de ellos, si estuviesen dotados del mencionado sistema de defensa submarina. Las esclusas del canal miden 304'79 metros de eslora por 33'52 de manga, y su ensanchamiento sería una obra costosa e interrumpiría durante mucho tiempo el tráfico. Los buques como el *New-México* tienen 29'86 de anchura, y 32'30 los del tipo *Indiana;* ocupando el «bulge» mas de 3 m., el paso del canal por estas grandes unidades, que ahora lo cruzan muy justas, sería completamente imposible.

Servicios aéreos en Alemania.—Aunque el desarrollo de los servicios aéreos se lleva al cabo en Alemania con algunas dificultades, que dimanan de las restricciones del tratado de Versalles, últimamente un poco más atenuadas, no carecen de interés las estadísticas de 1923 y 1924 hechas por las dos compañías aéreas alemanas más importantes.

La *Junkers Luftreskehr, A. G.* y la *Deutscher Aereo-Lloyd*, realizaron 7157 vuelos en 1923 contra 11921 en 1924, con un recorrido de 1425691 y 2340665 km. respectivamente. El número de pasajeros ha aumentado del doble en el año último, que fué de 20869, mientras en 1923 sólo llegaron a 10572. La correspondencia transportada ha crecido en proporción todavía mayor: 9411 kg. en 1923 y 24000 en 1924.

Ambas empresas de aviación han realizado con el mejor resultado experimentos de vuelos nocturnos entre Berlín-Estocolmo y Berlín-Copenhague.

Recientemente la comisión interaliada ha concedido autorización para que pueda emplearse en las líneas aéreas el modelo de aeroplano Junkers, de tres motores; el central podrá ser de 220 a 450 caballos y los laterales o de las alas desde 100 a 160. Estos aparatos llevarán una cámara con nueve asientos para pasajeros; lugar para dos pilotos y dobles mandos para gobernar la aeronave. El tren de aterrizaje podrá sustituirse por flotadores o trineos, a fin de ate-

Digitized by Google

rrizar en la nieve o en el hielo. La envergadura de los aviones medirá 29 m., por 16 m. de eslora y 3'50 m. de altura; la velocidad mínima será de 85 kilómetros por hora y la máxima de 170 km.

La red de la aviación comercial, es muy extensa y une a Berlín con las principales poblaciones. Tiene abundantes talleres, campos de aterrizaje, etc.

El servicio aéreo entre Alemania y Rusia, que hace tres años se explotaba por medio de aviones comerciales Fokker, es una de las líneas más largas y difíciles del mundo; su extensión es de 1200 km. y a pesar de ello no se han producido catástrofes.

Entre Berlín y Estocolmo el servicio se practica con hidroaviones Junkers, que parten a las 21^h y llegan a la capital de Suecia a las $5^h\ 30^m$.

La línea aérea Francfort-Munich, con prolongación a Viena, Budapest, Zurich y Ginebra, funciona diariamente; y entre otras líneas en proyecto se citan las de Francfort-Hannover-Hamburgo, con ramificaciones hacia Estrasburgo, Basilea, Zurich y Ginebra y bifurcaciones que llegan hasta España e Italia.

El curso de verano en esperanto, en la Universidad de Ginebra.—La idea de celebrar estos cursos de verano no es nueva, pues hace algunos años los sabios belgas, principalmente los señores Otlet y Lafontaine, organizaron un curso mundial universitario para reunir en Bruselas, durante las vacaciones universitarias, a profesores y estudiantes de todos los países, con el objeto de facilitar a estos últimos el perfeccionamiento y ampliación de sus conocimientos, y despertar entre los futuros instructores de la humanidad el sentimiento internacional, base esencial de la colaboración para el rápido progreso de la ciencia moderna.

Durante algunos veranos hubo en Bruselas diversos cursos de ciencia, economía, derecho, etc.; algunas conferencias se dieron en esperanto y se discutió su utilidad como lengua auxiliar internacional.

El doctor Privat, ilustre esperantista, presidente del Comité central, intentó ya antes de la guerra europea la celebración de cursos de verano en esperanto, pero ciertas dificultades impidieron su realización hasta que, por fin, en el Congreso universal esperantista de Ginebra (IBÉRICA, n.° 595, pág. 166), se ha logrado que en la Universidad de esta culta ciudad se haya efectuado el curso de verano en esperanto.

Por modesto que parezca este ensayo a los lectores imparciales, no cabe negar su extraordinaria importancia como germen de futuros cursos más completos, en que los profesores y estudiantes de todos los países podrán reunirse durante el verano, valiéndose del idioma internacional, sin necesidad de molestas traducciones, que entorpecen y dificultan la labor, haciéndola costosa y lenta. Sin las lamentables incomprensiones que hacen tan poco fructífera la labor de tantos congresos internacionales, podrán comunicarse directamente, discutir los temas científicos de actualidad, oir las magistrales lecciones de los sabios que se hayan especializado en alguna rama del saber, o la hayan creado o hecho progresar con sus investigaciones.

El curso de verano esperantista encontró el apoyo entusiasta de la Universidad de Ginebra, algunos de cuyos profesores se dedicaron a estudiar el esperanto o a perfeccionarse en su conocimiento, con objeto de estar en condiciones de dirigir la labor organizadora y dar las conferencias en el idioma internacional.

La sesión de apertura del curso de verano se celebró en el salón de la Universidad de Ginebra el 31 de julio a las ocho y media de la noche, bajo la presidencia del profesor Bovet, delegado del rector de dicho centro de enseñanza. El señor Bovet declara abierta la sesión y pronuncia un elocuente discurso de salutación al público que va a asistir a este curso universitario en esperanto. Pasa a exponer inmediatamente la organización del curso que ha de efectuarse desde el 1.° al 6 de agosto, por la mañana, en la Escuela de Química y en la de Comercio. El curso se dividirá en cuatro secciones. La primera, dedicada a la Psicología y Pedagogía, estará organizada directamente por la Escuela de Pedagogía de la misma Universidad (Instituto J. J. Rousseau) y dirigida por su fundador el profesor Bovet. Consistirá en diversas conferencias acerca de los nuevos métodos pedagógicos y de psicoanálisis.

El doctor Ch. Badouin, *privat dozent* de la Universidad de Ginebra y autor de importantes obras sobre psicoanálisis y autosugestión, alguna de las cuales ha sido traducida al castellano, dará dos conferencias acerca de la Psicagogía (cultura de la fuerza espiritual). El doctor Pedro Bovet, autor de estudios pedagógicos, se ocupará en sus conferencias de la educación moral basada en una adecuada utilización de los instintos de los niños. Por último el doctor J. C. Flügel, profesor en la Facultad de Filosofía y de Psicología de la Universidad de Londres, especialista en psicoanálisis y educación, estudiará en tres conferencias temas muy discutidos en la actualidad.

La segunda sección ha sido organizada por el Instituto internacional de esperanto, bajo la guía del doctor Dietterle, director del Instituto alemán. Los temas que se tratarán en las conferencias, dedicadas a los que deseen perfeccionar sus conocimientos del idioma internacional, serán la evolución del vocabulario y de la sintaxis del esperanto, y los diversos métodos que pueden seguirse en su enseñanza. Las conferencias estarán a cargo de los distinguidos esperantistas, profesor Dietterle y el señor Stojan, licenciado de la Universidad de Petrogrado.

La tercera sección del curso universitario en esperanto estará dedicada a la Sismología y a la Radio. El teniente coronel Inglada, profesor de Astronomía, Geodesia y Meteorología de la Escuela superior de Guerra de Madrid, dará a conocer el estado actual de la ciencia sismológica. El ingeniero holandés Isbrücker, de la *Western Electric Company*, disertará sobre la telefonía automática, historia y funciona-

Digitized by Google

miento de la radiotelefonía y telegrafía, valiéndose de proyecciones y de una cinta cinematográfica, que mostrará al público los fenómenos físicos de la maravillosa lámpara de tres eléctrodos.

Por último, la cuarta sección, dedicada al Derecho internacional, encontrará el apoyo de las principales oficinas internacionales, es decir, de la Liga de las Naciones, de la Unión postal y telegráfica universal, de la Oficina internacional del Trabajo y del Comité internacional de la Cruz Roja. Informará detenidamente a los estudiantes de los reglamentos y funcionamiento de estos organismos internacionales. Las conferencias a cargo de los doctores Spielmann y Privat y de los señores Horner y Tarelli encontrarán su necesario complemento en las visitas a estos centros.

Expuestos estos antecedentes acerca de la organización del curso de verano, el señor Bovet ruega la asistencia del público a las conferencias y desea que se obtenga el mayor provecho del curso de verano.

El prof. de París Th. Cart, presidente de la Academia esperantista, pronuncia un breve y sustancioso discurso, en que declara que el esperanto es una lengua viva, hija de la idea y ésta al nacer le ha dado un alma, el soplo de vida. Manifiesta que el esperanto evolucionará, como todas las lenguas vivas, a consecuencia del uso popular y especialmente por los escritores y pensadores, que enriquecen la lengua, la hacen más flexible y precisan o extienden el sentido de sus vocablos. Para que la lengua internacional sea capaz de expresar el pensamiento humano es necesario que los escritores, los sabios, los comerciantes e industriales la aprendan a fondo y le hagan decir lo que ahora dicen en sus idiomas nativos. «Invitándoles a esta colaboración—termina diciendo—y para disuadirles de su escepticismo, inauguramos estas conferencias, bien modestas ahora, pero que después de un período más o menos largo podrán alcanzar gran importancia, en bien de la civilización internacional y de la humanidad entera.»

A continuación, el teniente coronel Inglada dirige una afectuosa salutación en nombre del gobierno español, cuyo interés por esta importante manifestación de cultura lo prueba el haber designado dos delegados para que asistan al curso de verano.

Hace resaltar la gran importancia de éste, como germen de otras asambleas internacionales anuales en que todos los sabios de todos los países vendrán a estudiar y discutir los temas científicos en bien del progreso rápido del saber y de la cultura humana, y dedica un homenaje de felicitación y reconocimiento a la Universidad de Ginebra, por haber tomado la iniciativa de organizar el curso en esperanto, que encuentra aquí su medio adecuado, ya que Ginebra es la sede internacional de todos los organismos que como la Cruz Roja, la Unión postal y telegráfica universal, la Oficina internacional del Trabajo y la Liga de las Naciones se consagran a una labor humanitaria que debe beneficiar a todo el mundo.

A continuación el P. Carolfi, italiano, pronuncia un breve e ingenioso discurso en que afirma que, si el latín en siglos pasados sirvió como idioma internacional a los hombres de ciencia, hoy es una lengua muerta. Como es un idioma viejo, que ha trabajado durante tanto tiempo, hoy sus hijas son las que deben trabajar, especialmente el esperanto, la más joven.

El presidente, señor Bovet, manifiesta que antes de empezar al día siguiente las conferencias del curso de verano, dedicadas a los temas científicos de actualidad, será sin duda interesante al público oir una disertación acerca de un tema antiquísimo, y concede la palabra al señor Won Kenn, chino, que en una brillante conferencia acerca del pensamiento de Confucio, declara que este filósofo mostró ya la necesidad de que los hombres de ciencia emplearan un solo idioma.

El auditorio aplaude calurosamente, y la sesión inaugural se levanta a las diez. Como el público llenaba completamente la amplia sala de la Universidad y ha seguido con manifiesto interés y atención todos los discursos, puede asegurarse que el curso de verano empieza en las condiciones más favorables, y constituirá sin duda un gran éxito.—*(Continuará).*

Nueva turbina aérea «Jourdain».—Sabido es que la característica de esta turbina consistía en la ligereza y distribución racional del aire en toda la superficie. Al igual que en los molinos de viento ordinarios, la rueda de paletas gira sobre un eje horizontal; pero, así como en éstos el aire llega libremente a la rueda, con lo cual no se aprovecha totalmente su energía, en la turbina Jourdain existe en la parte anterior un cono adicional, en cuyo interior hay superficies canalizadas que distribuyen conveniente los chorros de aire que chocando contra las paletas producen el movimiento, de modo semejante a las turbinas hidráulicas.

Recientemente, según dice la revista *Produire*, se ha introducido un nuevo perfeccionamiento que consiste en disponer una serie de varios conos concéntricos y escalonados, con el primitivo, pero *detrás* de la rueda de palétas: el objeto de estos conos suplementarios es producir una absorción, a fin de aumentar la fuerza viva del aire en el primer cono.

Un último modelo lleva varias ruedas de paletas en el mismo eje, con los conos enchufados entre sí.

Tráfico por el canal de Panamá en 1924.—Durante el año último cruzaron el canal 4893 buques mercantes y 403 buques de guerra, o sean un total de 5296 buques, que representa una disminución con relación al movimiento del año 1923 (IBÉRICA, volumen XXII, n.º 550, pág. 261). A pesar del menor número de unidades, la cantidad de mercancías transportadas creció constantemente.

Los Estados Unidos de Norteamérica, como es natural, ocupan el primer lugar en el tráfico del canal, aunque se señala en 1924 una ligera disminución de su preponderancia. Uno de los tráficos más importantes durante el año económico 1923-1924 fué el del petróleo, que adquirió vastas proporciones.

Digitized by Google

LAS NUEVAS ORIENTACIONES DE LA LOCOMOTORA TÉRMICA

Dentro de cuatro años tendrá lugar el centésimo aniversario del célebre concurso de locomotoras de Rainhill, donde Stephenson ganó el premio con su célebre máquina «The Rocket» (El Cohete), a base de la cual se estableció el primer servicio regular de trenes de viajeros que hubo en Inglaterra y en el mundo entero (1). Desde entonces la locomotora ha ido perfeccionándose y desarrollándose en todos sentidos, a medida que los medios de construcción lo han permitido y las necesidades del tráfico lo han exigido, hasta llegar a las máquinas colosales que circulan hoy corrientemente en todos los continentes y particularmente en los Estados Unidos de Norteamérica.

En un trabajo anterior, publicado en esta misma Revista (2), tuvimos ocasión de exponer un esquema comparativo del famoso «Cohete» de Stephenson y una locomotora moderna; hoy nos limitaremos a comparar las principales características del «Cohete» con las de una máquina actual, por ejemplo, de las máquinas de la serie 1700 que acaba de entregar La Maquinista Terrestre y Marítima a la Compañía de los Ferrocarriles de Madrid a Zaragoza y a Alicante, que son de las más potentes que existen en Europa (IBÉRICA, n.º 587, pág. 50).

	Tipo de máquina «El Cohete»	1701 de M. Z. A.
Superficie de calefacción	13 m.²	320 m.²
Presión de trabajo	3'5 kg./cm.²	14 kg./cm.²
Peso total	4'5 ton.	102 ton.
Peso adherente	3'0 »	64 »
Esfuerzo de tracción	0'27 »	14'5 »
Potencia máxima efectiva	15 caballos	2000 cab.

Pero a pesar de este enorme desarrollo, las condiciones principales de la locomotora, considerada como máquina térmica y hasta su forma esencial, no han sufrido grandes variaciones, pudiendo decirse que, así como Watt creó la máquina de vapor que ha llegado hasta nuestros días, Stephenson con su «Cohete» resolvió de una vez el problema de adaptar la máquina de vapor al transporte por vía férrea con tanto acierto, que todos los adelantos de la construcción mecánica y todas las exigencias del tráfico no han podido alterar lo que era esencial en su tipo original, a saber: una caldera horizontal de tubos de humo con tiro forzado producido por el escape del vapor, y una máquina de vapor gemela alternativa, cuyas bielas actúan directamente sobre los ejes de las ruedas, que a su vez adhieren sobre el carril por el rozamiento determinado por el peso propio.

Hasta los mismos progresos más importantes de la máquina de vapor, que en las máquinas fijas y en las marinas se han desarrollado rápidamente, han necesitado de un largo período para adaptarse a la locomotora, que en su desarrollo creciente sólo ha buscado durante muchos años la economía en el aumento de presión. El fraccionamiento de la expansión del vapor en dos cilindros, que ya había sido ensayado por Hornblower en tiempos de Watt, y que desde mediados del siglo XIX vemos aplicado como cosa corriente en las famosas máquinas fijas de balancín de Rouen (1), no ha llegado a adoptarse en la locomotora hasta 1876 por Mallet, y aun hoy en día se discute su eficacia. El vapor recalentado que los constructores de máquinas marinas y fijas aceptaron con entusiasmo desde 1880 como consecuencia de los trabajos de Hirn, no tomó estado en la locomotora hasta 1900, cuando Schmidt resolvió satisfactoriamente las dificultades que su adopción ofrecía.

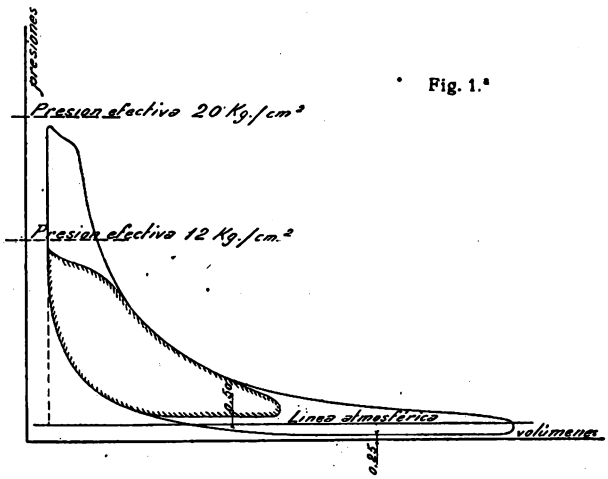


Fig. 1.ª

No es lícito suponer, sin embargo, que este relativo atraso sea debido a espíritu de rutina. Comparada con las máquinas fijas y hasta con las marinas, la locomotora es una máquina que necesita en primera línea un funcionamiento seguro y sencillo. En una instalación fija o en un buque puede trabajarse con comodidad, revisar detenidamente la máquina en cualquier momento y emplear en caso necesario un personal numeroso para atender a los menores detalles; en las locomotoras, en cambio, el personal y el espacio son forzosamente limitados, la revisión en marcha se realiza con dificultad y todo se sacrifica a funcionar sin interrupción a las velocidades previstas en los cuadros de marcha, entreteniéndose lo menos que se

(1) En rigor cuatro años antes, en 1825, se había inaugurado la línea de Stockton a Darlington, cuyo centenario han celebrado últimamente los ingleses (IBÉRICA, n.º 589, pág. 84), pero las locomotoras empleadas eran tan primitivas y deficientes, que a nuestro entender el principio del ferrocarril debe referirse al concurso de Rainhill para proveer de locomotoras a la línea de Liverpool a Manchester.

(2) Véase IBÉRICA, volumen XVII, número 411-12, página 51.

(1) Grandes máquinas de doble expansión que se construían en Rouen y que también se construyeron en Barcelona en La Maquinista Terrestre y Marítima, en la época de su fundación. De ellas existían algunas que funcionaban todavía en Cataluña antes de la electrificación de la fuerza motriz por las grandes compañías hidro-eléctricas.

Digitized by Google

pueda en los depósitos donde las máquinas reposan, se limpian y son objeto de pequeñas reparaciones. Esto explica el que si, por ejemplo, el vapor recalentado está hoy universalmente aceptado, porque la ligera complicación que representa queda sobradamente compensada con la formidable economía de combustible y agua que produce, el sistema Compound está en discusión todavía, porque muchos sostienen que la pequeña economía que reporta, se evidencia sólo en casos particulares; y aun así, no compensa en muchas ocasiones este sistema el mayor coste que importa la revisión y reparación en los depósitos.

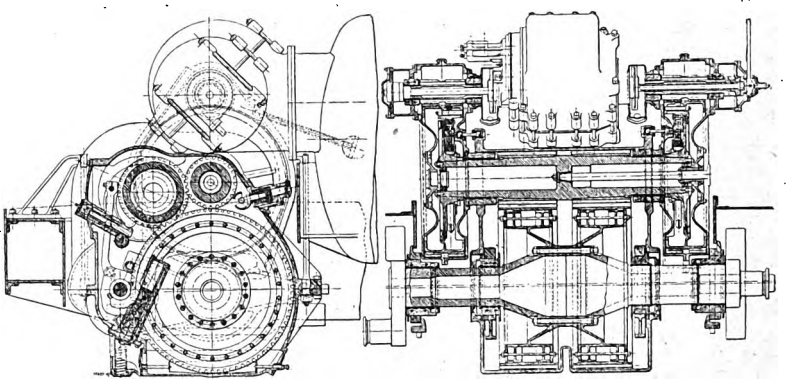


Fig. 2.ª Mecanismo de trasmisión de la locomotora de Ljungström. El piñón de la izquierda es el intermedio que en la figura está engranado en la posición de marcha hacia atrás. Velocidad máx. de la turbina, 9200 revoluciones por minuto. Potencia, 1800 cab.

Sea como sea, lo cierto es que, así como en las máquinas fijas y marinas de potencia considerable se ha llegado en la actualidad a consumos de 600 gramos y aun menos de buen carbón inglés por caballo efectivo y hora, en las locomotoras corrientes actuales no se puede bajar de un kilogramo en las más favorables condiciones, aunque se acuda al calentamiento previo del agua de alimentación con el vapor de escape, otra medida económica muy antigua en las instalaciones fijas, que en estos últimos tiempos están adoptando todas las más importantes compañías de ferrocarriles.

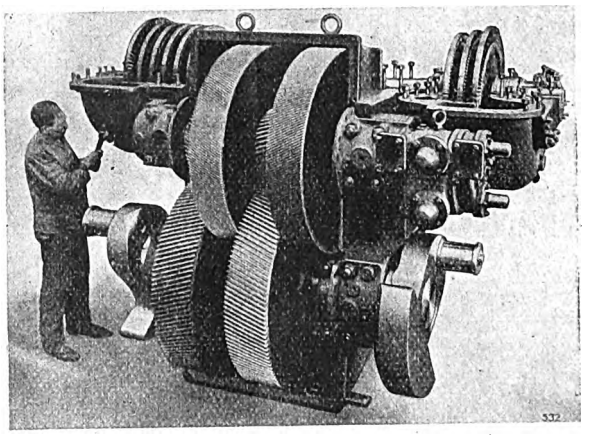


Fig. 3.ª Mecanismo de trasmisión de la locomotora de turbina de Krupp. Velocidad de régimen de la locomotora, 6800 revoluciones por minuto. Potencia, 2000 caballos

No es, pues, de extrañar que, tanto por espíritu de progreso, como por la necesidad de economizar que se siente en todas partes para compensar las dilapidaciones funestas de la guerra mundial, exista en las naciones más progresivas una tendencia decidida a construir locomotoras cuyos rendimientos térmico y global sean comparables al de las instalaciones fijas.

Los estudios y ensayos practicados con este motivo se han desarrollado en formas variadas, pero esencialmente pueden concretarse en dos direcciones bien definidas: la locomotora de vapor funcionando a la presión más elevada posible y con condensador, y la locomotora de motor de combustión.

Locomotoras de vapor con condensación.—Para que nuestros lectores puedan comprender mejor las ventajas de las altas presiones y de la condensación, representamos en la figura 1.ª los diagramas superpuestos de una locomotora corriente trabajando a 12 atmósferas y sin condensación, y de una locomotora especial trabajando a 20 atmósferas con una condensación lo más perfecta posible, habiéndose trazado ambos diagramas de modo que, entre los límites de presión correspondientes al menor, las curvas coincidan tanto en la expansión como en la compresión. Basta comparar los dos diagramas, para ver que el mayor tiene un área muy superior al otro; y como ambos corresponden a un mismo peso de vapor, las energías mecánicas equivalentes a dichas áreas estarán entre sí en la misma relación que la energía desarrollada en cada caso por kilogramo de vapor gastado, o sea aproximadamente también (1) por kilogramo de carbón consumido. Partiendo de los datos de la figura, dibujada a escala, resulta que la relación de energías es de 1'75:1; de modo que, si en el caso de la locomotora corriente (diagrama menor) se admite un gasto de 1 kilogramo de buen carbón por caballo efectivo, en el caso de la locomotora que funcionara a 20 atmósferas con condensación (diagrama mayor) el gasto de combustible por caballo sería inversamente menor, o sea de 0'57 kg. solamente; valor que en la práctica se elevaría algo, porque el fraccionamiento de la expansión inherente a esta forma de funcionamiento resta al diagrama las superficies que equivalen a caídas de tensión en los conductos entre las diversas fases.

Ante esta considerable ventaja, puede parecer a

(1) Decimos «aproximadamente», porque en realidad el aumento de presión en la caldera supone un gasto algo mayor de combustible por kilogramo de vapor, pero este aumento es insignificante comparado con la economía global obtenida.

Digitized by Google

primera vista que los constructores de locomotoras corrientes han pecado de rutinarios, no adoptando desde hace mucho tiempo las indicadas mejoras; pero no es así en realidad, en primer lugar porque las presiones elevadas son difíciles de adoptar con calderas de tipo Stephenson, que en medio de todo resultan todavía hoy las más adecuadas para las locomotoras; y en segundo lugar, por el volumen enorme y la considerable cantidad de agua que necesita la condensación. A resolver esta última dificultad del mejor modo posible han dirigido sus esfuerzos los constructores de locomotoras de vapor de nuevo tipo, pero al mismo tiempo, puestos ya en el camino de la economía y de la renovación, la mayor parte de ellos han sustituído las máquinas alternativas por las turbinas de

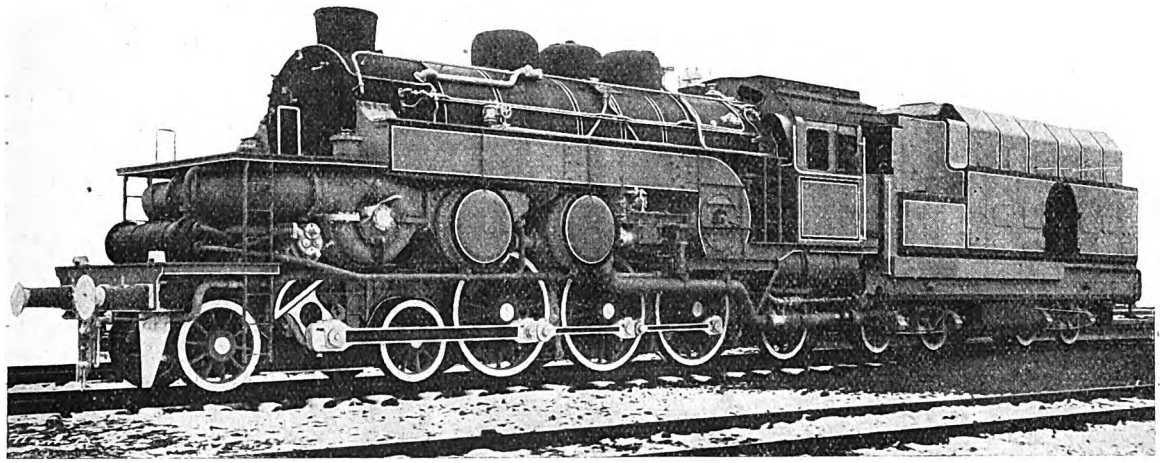


Fig. 4.ª Locomotora de turbinas de Krupp. Características principales: Diámetro de las ruedas acopladas, 1'650 m. Diámetro de la circunferencia de manivela, 0'630 m. Superficie de calefacción total, 228 m.² Peso en vacío (máquina sola), 103 toneladas. Peso en orden de marcha, 112'4 ton. Peso adherente, 60 toneladas. Delante se ven las turbinas, e inmediatamente detrás, debajo de la caldera, los extremos de dos condensadores cilíndricos transversales

vapor, que, sobre ocupar menos espacio y evitar los enormes esfuerzos localizados a que dan lugar aquéllas, evitan el efecto pernicioso de las paredes, permiten trabajar con vapor sin grasas, que una vez condensado puede emplearse para volver a alimentar, y favorecen el aprovechamiento de las expansiones prolongadas que no son posibles con las máquinas alternativas.

Los elementos esenciales de las nuevas locomotoras de vapor son, pues, en términos generales los siguientes: A) Una caldera, generalmente del tipo locomotora, que puede trabajar (en esta forma) hasta 18 o 20 atmósferas; en recientes ensayos para poder adoptar presiones mayores, se ha recurrido a calderas de tubos de agua. B) Un recalentador de vapor hasta 350 o 400 grados; el más corriente es como en las locomotoras usuales, el tipo Schmidt. C) Un recalentador del agua de alimentación, utilizando el vapor de escape, y en algunos tipos un recalentador del aire que sirve para la combustión, a base del calor que se llevan los humos. Como el vapor de escape va al condensador y no a la chimenea, el tiro forzado es producido por un ventilador mecánico. D) Una turbina de vapor de tipo variado, según el constructor, cuyo escape comunica con un condensador de superficie. E) Una disposición de refrigeración, en aire corriente, del agua empleada para la condensación. F) Un mecanismo de transmisión, por lo común de engranajes, entre la turbina y un eje especial, del cual reciben movimiento, por medio de bielas de acoplamiento, los ejes motores.

De todas estas partes, las que mayores dificultades han presentado en la práctica son: la transmisión por engranajes y el condensador. La primera puede considerarse hoy completamente resuelta, gracias a la perfección del dentado y al empleo de aceros especiales. Es un problema análogo al que se ha presentado en las turbinas de vapor aplicadas a la navegación, sólo que en las locomotoras rara vez se pasa de 2000 caballos y en los buques se suele ir más allá. La fig. 3.ª representa el mecanismo de transmisión de las locomotoras de turbina sistema *Krupp*, formado por dos juegos paralelos de engranajes dobles. En la misma figura se ven las dos turbinas motrices, cuya caja se supone levantada, la del lado izquierdo para la marcha hacia delante y la del lado derecho de menos rodetes para la marcha hacia atrás. Esta solución es la misma adoptada por la casa suiza *Escher Wyss* en la locomotora turbina construída de acuerdo con la *Lokomotive & Maschinen Fabrik*, de Winterthur. La figura 4.ª y los grabados de la portada representan respectivamente las locomotoras de turbinas de *Krupp* y *Escher Wyss* (1), que guardan gran pa-

(1) Las características principales de estas últimas son: Diámetro de ruedas acopladas, 1'520 m. Diámetro de la circunferencia de manivela, 0'630 m. Superficie de calefacción total, 144 m.² Peso en vacío (máquina sola), 60 ton. Peso en orden de marcha, 65 ton. Peso adherente, 45'6 toneladas. Véase el grabado de la portada; delante se ven tas turbinas, e inmediatamente detrás, y a los lados de la caldera, el condensador de superficie de un lado que tiene su simétrico en el lado opuesto.

Digitized by Google

recido entre sí y ambas tienen turbinas del tipo Zoelly, que construye como una especialidad suya la última de las casas que acabamos de mencionar.

En cambio, la casa *Ljungström*, de Suecia, que es una de las primeras que ha construído locomotoras de turbina, emplea una sola turbina de fabricación propia, y para la marcha hacia atrás se vale de una rueda intermedia interpuesta entre el piñón y la rueda de la segunda reducción. La figura 2.ª muestra los engranajes en la posición de marcha hacia atrás. El movimiento de la rueda grande, que se hace bajar para desengranarla del piñón directo, y el del piñón intermedio, se logran por medio de émbolos accionados por aceite a presión. Además, en la locomotora *Ljungström* (v. fig. 5.ª), para acercar la turbina al condensador, se monta aquélla y los ejes acoplados en el ténder; la parte delantera de la máquina que lleva la caldera descansa sobre ruedas libres como las de un vagón.

Las dificultades de la condensación han sido resueltas de muy distintas maneras. *Krupp*, lo mismo que *Escher Wyss*, emplean condensadores de superficie corrientes muy próximos a las turbinas, y refrigeran el agua de circulación proyectándola por medio de pulverizadores dentro del ténder, en el seno de una corriente de aire determinada por un ventilador central (fig. 6.ª). De esta manera, el vapor condensado sirve para alimentar de nuevo, y el agua de circulación refrigerada cae fría al fondo del ténder, de donde la toma de nuevo la bomba que la impulsa con presión a través de los tubos del condensador.

En cambio *Ljungström* ha prescindido resueltamente del agua de circulación, sustituyéndola por aire; pero para lograr este objeto emplea, en lugar de un condensador corriente, otro especial formado por un gran número de tubos de paredes planas que van en la parte alta del ténder (figura 5.ª), entre los cuales circula aire impulsado por tres ventiladores de eje vertical. Esta disposición, muy apropiada para Suecia donde el aire es regularmente frío, tiene el inconveniente de ligar el vacío con la temperatura del aire ambiente y de consumir una energía considerable, pero en cambio reviste una gran sencillez.

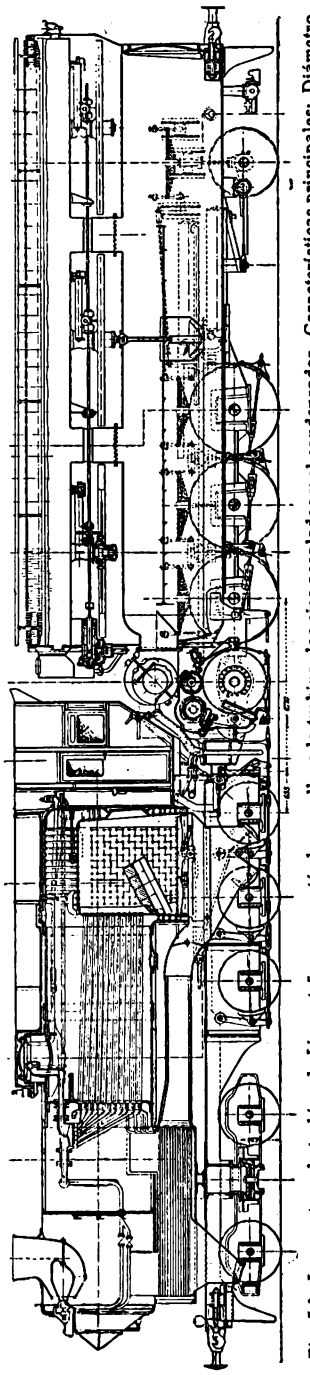


Fig. 5.ª Locomotora de turbina de Ljungström, con su ténder que lleva la turbina, los ejes acoplados y el condensador. Características principales: Diámetro de las ruedas acopladas, 1'430 m. Diámetro de la circunferencia de manivela, 0'560 m. Superficie de calefacción total, 195 m.² Timbre de la caldera, 20 atmósferas. Peso en orden de marcha (máquina y ténder), 126 ton. Peso adherente, 48 toneladas

Además de las locomotoras que acabamos de describir ligeramente, existen otros tipos, tales como las de *Ramsay* y *Macleod* en Inglaterra, la de *Henschel* en Alemania, etc. Pero en esencia todas tienen de común la gran economía que permiten obtener, sobre todo trabajando la turbina a su velocidad de régimen, y el par motor constante, en lo cual superan también a la locomotora ordinaria. En cambio, para marchas a velocidades muy variadas, la economía ha de ser muy discutible, a menos de emplear reducciones de velocidad variable, lo cual complica el problema como vamos a ver en las locomotoras de motor de combustión, en los cuales no se puede prescindir de estas reducciones.

Locomotoras de motor de combustión.—Si la turbina de vapor, permitiendo adoptar grandes presiones en la admisión y el vacío en el escape, o en otros términos, un salto de temperatura muy grande logra reducir el consumo de combustible en las locomotoras a cerca de la mitad del que tienen las locomotoras corrientes, la economía ha de ser mucho mayor empleando motores de combustión interna, cuyo rendimiento térmico (1) es muy superior al de la máquina de vapor por perfecta que ésta sea. Pero en cambio, la aplicación del motor de combustión a la locomotora, cuando se trata de máquinas potentes, choca con dificultades serias, cuya solución perfecta aun hoy día está lejos de ser una indiscutible realidad.

La mayor de estas dificultades consiste en conseguir un par de arranque considerable con un pequeño número de revoluciones del motor y en conseguir una buena utilización en las distintas velocidades que es necesario adoptar en un tren, según que corra en horizontal o ascienda por una fuerte rampa. Un motor Diesel, por ejemplo, dispuesto para funcionar normalmente a 400 revoluciones por minuto, trabaja difícilmente a 200 y más todavía a 100. En su aplicación a la navegación, como la resistencia al movimiento disminuye como el cuadrado de la velocidad, el citado inconveniente es mucho menos sensible; pero en las locomotoras ocurre precisamente

(1) Relación entre el trabajo desarrollado y el calor producido por el combustible al arder, reducido a energía mecánica.

Digitized by Google

todo lo contrario, puesto que, tanto en la arrancada como en las rampas, donde la máquina marcha a velocidad pequeña, la resistencia suele ser mayor que nunca. Este problema se presenta también en los automóviles, pero lo mismo en ellos que en las locomotoras de combustión interna de poca potencia, puede resolverse gracias a combinaciones de engranajes que permiten combinar una marcha de régimen constante del motor con la velocidad de traslación que se desee. Pero sólo por sentido común se comprende que el cambio de marchas por cambio de engranajes, que en un automóvil, cuyo motor desarrollará a lo sumo 150 caballos, es relativamente fácil, no puede ser fácilmente aplicable a una locomotora de dimensiones regulares, que necesita 1 000 caballos o más.

nes que producia el enfriamiento del aire al expansionarse, dificultando la inflamación cuando se quería funcionar luego con petróleo.

En vista del fracaso de esta disposición, imitación poco feliz de las instalaciones marinas, los constructores han vuelto decididamente a la disposición fundamental del automóvil: es decir, al empleo de un motor que funciona a velocidad constante o poco variable y de un reductor de velocidad variable, que pue de ser de engranajes, eléctrico o hidráulico. El primer sistema, que es netamente el del automóvil corriente, deberá limitarse necesariamente a potencias reducidas; pero, a pesar de ello, gracias al perfeccionamiento de la construcción de engranajes de alta resistencia y al empleo de acoplamientos magnéticos, el

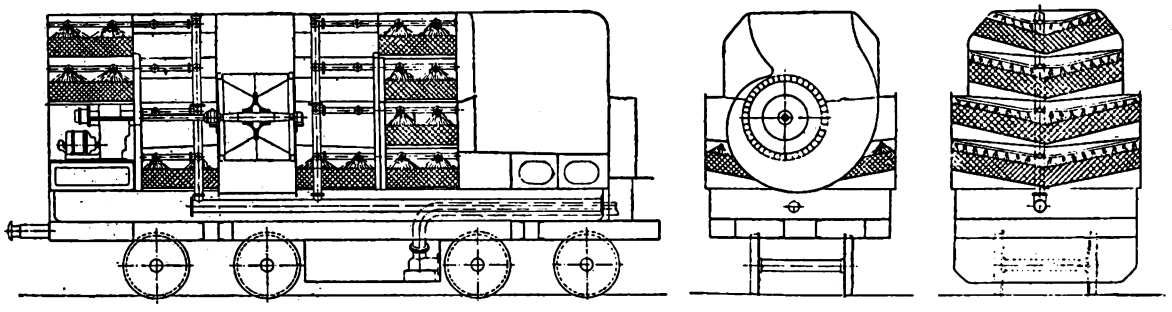


Fig. 6.ª Ténder de la locomotora de Krupp con la disposición de refrigeración del agua de circulación

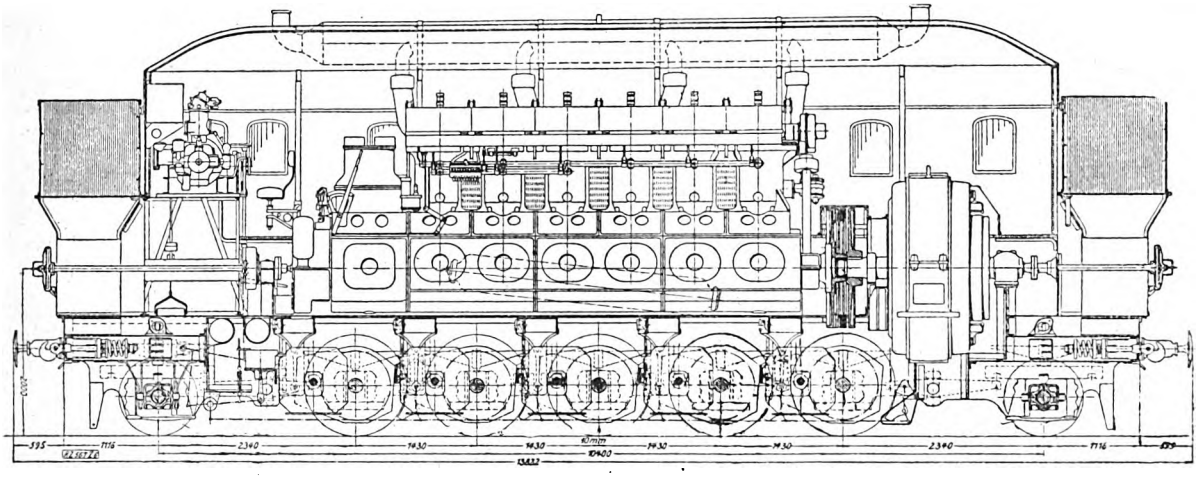


Fig. 7.ª Locomotora termo-eléctrica de Lomonosoff. Características principales: Motor de 1 200 caballos a 450 revoluciones por minuto. Diámetro de las ruedas motrices, 1'220 m. Peso total, 125 toneladas

Por esto, para resolver la dificultad, se han ideado sistemas diversos. Uno de los primeros, adoptado en las locomotoras Diesel construídas por Sulzer en 1910 y ensayadas por los alemanes antes de la guerra, era la adopción de un motor con transmisión directa, que funcionaba con petróleo en marcha normal, y en la marcha lenta era impulsado por aire comprimido procedente de botellas donde lo enviaba un compresor accionado por otro motor Diesel suplementario de potencia mucho más pequeña. Pero este sistema tuvo que ser desestimado bien pronto por las perturbaciones que producia el enfriamiento del aire al expansionarse, dificultando la inflamación cuando se quería funcionar luego con petróleo.

En vista del fracaso de esta disposición, imitación poco feliz de las instalaciones marinas, los constructores han vuelto decididamente a la disposición fundamental del automóvil: es decir, al empleo de un motor que funciona a velocidad constante o poco variable y de un reductor de velocidad variable, que pue de ser de engranajes, eléctrico o hidráulico. El primer sistema, que es netamente el del automóvil corriente, deberá limitarse necesariamente a potencias reducidas; pero, a pesar de ello, gracias al perfeccionamiento de la construcción de engranajes de alta resistencia y al empleo de acoplamientos magnéticos, el profesor Lomonosoff, delegado del gobierno ruso, ha proyectado y hecho construir recientemente en Alemania una locomotora Diesel cuyo motor, de 1 200 caballos a la velocidad de régimen de 450 revoluciones por minuto, puede hacer marchar la máquina por medio de tres juegos de engranajes a velocidades de 17, 28 y 56 kilómetros por hora.

La reducción eléctrica, hoy muy usada, no es más que una continuación de la locomotora termoeléctrica de Heilmann, proyectada por este ingeniero francés en 1893, aunque el motor era una máquina de vapor

Digitized by Google

de tipo fijo. La figura 7.ª representa una locomotora termoeléctrica de gran potencia, que funciona desde algún tiempo en los ferrocarriles del estado ruso, proyectada por el mismo Lomonosoff. Un motor Diesel de la M. A. N. de 1200 caballos de potencia, funcionando a 450 revoluciones por minuto, acciona una dínamo de *Brown Boveri* de corriente continua que, por el intermedio de una distribución Leonard (1), actúa sobre 5 electromotores situados a la altura de los ejes motores, a los que transmiten movimiento por engranajes de reducción al estilo de los motores de tranvía. En este ingenioso sistema pueden lograrse, gracias a la distribución citada, un gran número de velocidades de marcha.

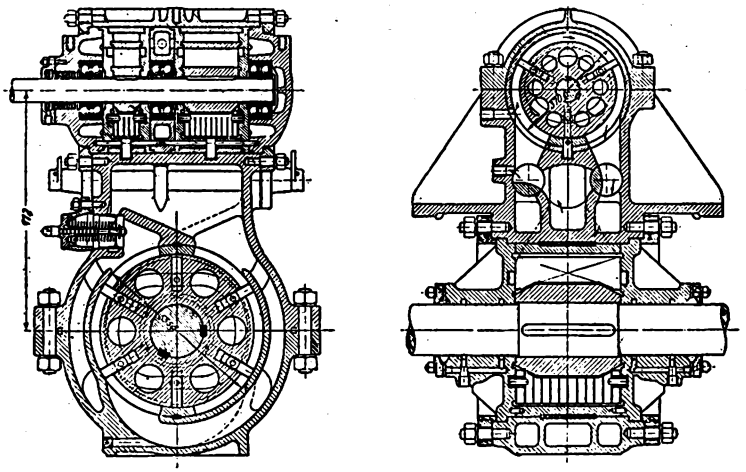


Fig. 8.ª Reductor hidráulico de Lentz

Finalmente, los reductores hidráulicos, a pesar de su rendimiento, que no suele pasar del 75 % (con engranajes se pasa del 90 %), ofrecen gran interés y han sido objeto de muchas aplicaciones, tanto por su baratura relativa respecto de la reducción eléctrica, como por la facilidad de obtener una velocidad de marcha cualquiera entre dos límites extremos. En su creación han trabajado muchos inventores que han ideado tipos muy diversos, tales como el *Lentz*, el *Hele-Shaw*, el *Naeder*, el *Janney* y últimamente el *Schneider*. En el primero, adoptado para pequeñas locomotoras de petróleo por muchas casas alemanas, el reductor (fig. 8.ª) consiste simplemente en una bomba rotativa acoplada directamente al motor (eje superior de la figura) y un receptor hidráulico del mismo tipo situado debajo y con el eje cruzado con el superior, cuyo extremo lleva la manivela que acciona por bielas de acoplamiento las diversas ruedas de la locomotora. La bomba superior tiene varias células, generalmente 2 ó 3, de modo que, empleándolas solas o acopladas entre sí, impulsa el aceite que llena toda la caja contra el receptor, el cual puede funcionar a tantas velocidades como combinaciones de células sencillas o múltiples puedan hacerse. El número de estas combinaciones es $n^2 - n + 1$, siendo n el número de células; lo cual para $n = 3$ da 7 marchas, y 3 marchas para $n = 2$, a saber: cuando es impulsado el aceite por la célula pequeña de la bomba superior, cuando lo impulsa sólo la célula grande y cuando trabajan las dos juntas. En los tres casos el líquido impulsado será sucesivamente mayor, y por lo tanto el receptor o eje inferior girará cada vez a mayor velocidad.

En el sistema *Hele-Shaw*, la bomba (fig. 9.ª) está constituída por un bloque de cilindros radiales, que gira arrastrado por el motor alrededor de un eje fijo central que hace de distribuidor y cuyos émbolos van guiados por un aro, cuya excentricidad respecto del eje puede variar desde cero a un máximo, variando en consecuencia la carrera de dichos émbolos. Cuando el eje del aro y el del bloque coinciden, no hay impulsión, y a medida que se separan uno de otro aumenta la cantidad de líquido impulsado que, obrando en un receptor de forma análoga, pero de carrera fija, comunica al eje del mismo y por consiguiente a la locomotora velocidades crecientes.

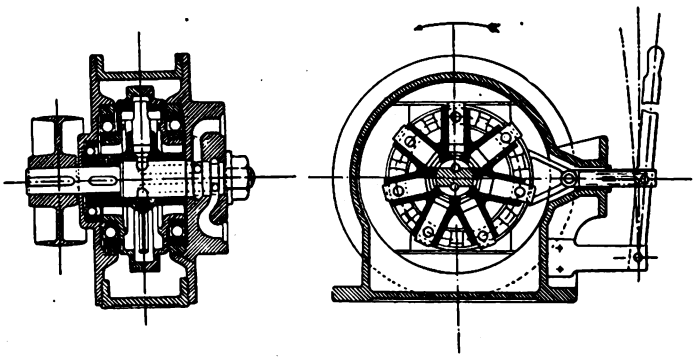


Fig. 9. Reductor hidráulico de Hele-Shaw

Finalmente, el sistema *Schneider*, del cual se están haciendo actualmente ensayos en Suiza aplicados a un tipo de locomotora de 500 caballos, constituye una elegante combinación del *Hele-Shaw* con una transmisión de engranaje directa.

En este sistema existen también las dos cajas: una motriz o bomba que recibe movimiento directo del motor Diesel, y otra receptora cuyo eje acciona por una manivela las ruedas de la locomotora. Véase uno de estos reductores combinados en la figura 10.ª

No entraremos en el presente artículo en una descripción técnica y detallada de este aparato que ha

(1) Disposición para cambiar la velocidad, usada en grúas y aparatos de traslación eléctricos. V. Dubbel. «Manual del constructor de máquinas». Edición española. Tomo II, pág. 1458.

Digitized by Google

sido descrito recientemente y con profusión de detalles en la revista profesional alemana *Zeitschrift des*

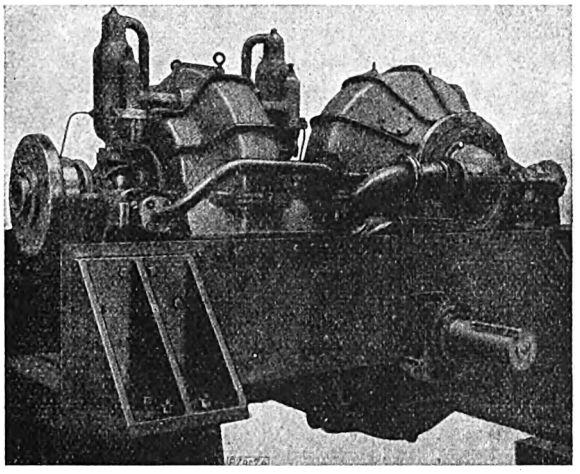


Fig. 10. Reductor combinado Schneider

Vereines Deutscher Ingenieure (véanse los números del 18 de abril y del 2 de mayo del corriente año).

Tan solamente haremos notar, que tanto la bomba como el receptor guardan gran parecido con el sistema *Hele-Shaw;* pero que, en este sistema combinado, con suma facilidad, esta trasmisión hidráulica puede dejarse sin efecto, siempre que sea conveniente, haciendo trabajar únicamente un juego de ruedas dentadas cónicas encerradas en las mismas cajas, y cuya relación es la que corresponde a la marcha más corriente de la locomotora.

Como en estas condiciones los engranajes pueden dar un rendimiento de 90 %, si admitimos para el motor Diesel un consumo de 180 gramos por caballo-hora, llegaríamos sólo a 200 gramos sobre el eje del motor; y, aunque se cuente otro 10 % de rozamientos en bielas y cojinetes principales de la máquina, se puede llegar a la cifra de 220 gramos de petróleo por caballo efectivo en la circunferencia de rodadura, consumo insignificante comparado con el de 1 kilogramo de carbón que, según hemos dicho anteriormente, debía considerarse como un mínimo en las locomotoras corrientes.

El porvenir nos dirá hasta qué punto estas economías serán compatibles con una absoluta seguridad de funcionamiento.

José Serrat y Bonastre,
Ingeniero jefe de las oficinas técnicas de la Maquinista Terrestre y Marítima.

Barcelona.

BIBLIOGRAFÍA

Obras completas del doctor *Jaime Balmes, Pbro.* Vol. IX. Estudios Apologéticos. 418 pág. Vol. XXIV. Escritos Políticos. Tomo II. 415 pág. Bibl. Balmes. Durán y Bas, 11. Barcelona.

Éstos son los tomos distribuídos en el pasado septiembre por la Biblioteca Balmes, editora de la colección completa de las obras del gran filósofo.

I. Balmes es por antonomasia el gran apologista de la religión católica. El fin último de sus escritos era siempre apologético. Además de los tomos exclusivamente apologéticos que se han publicado o se publicarán en esta colección, como el *Protestantismo comparado con el Catolicismo, Cartas a un escéptico, El Criterio,* etc., se han reunido en el presente tomo con el título de *Estudios Apologéticos* otros opúsculos y artículos que merecen este título, como el gran librito *La religión demostrada al alcance de los niños,* obrita profunda y sencilla como las mismas verdades de la religión.

II. Este segundo volumen de *Escritos Políticos* abraza desde marzo de 1842 hasta principios de 1844, y por consiguiente la época más turbulenta de la regencia de Espartero. Balmes contempla el bombardeo de Barcelona, el alzamiento nacional, la caída de Espartero, etc., discurre sobre estos acontecimientos, deduce consecuencias y, mirando por encima de los hechos momentáneos, augura para el día de mañana como político transcendental que lee en las leyes esenciales de la sociedad, y por eso son tan educadores sus artículos y conservan después de un siglo todo su interés doctrinal.

Géométrie du compas, par *A. Quemper de Lanascol.* Un vol. de XX-408 pag. avec 288 fig. Librairie scientifique Albert Blanchard. Place de la Sorbonne, 3. Paris. 1925. Prix, 24 fr.

Mascheroni soñaba cuando en su *Geometria del compasso,* entre otros fines, se proponía muy principalmente ofrecer a los constructores de aparatos de precisión (allá por los 1797), la precisión máxima asequible. Los constructores no se dieron por favorecidos ni la aprovecharon un adarme, si es que llegaron a saber que existía tal posibilidad y un libro para mostrarla. Y el fracaso no hay que atribuirlo a lo *bizarro* de las figuras, ni a la oscuridad de las demostraciones, ni a su desmedida y desproporcionada extensión, ni a la incoherencia de unas con otras, que él mismo previene. Nada de esto. La cuestión está en que difícilmente se conforman las exigencias del mercado con la habilidad tranquila y sobre todo con el tiempo por delante que supone el privarse voluntariamente de todo instrumento que no sea un compás. Un libro, pues, que se dedique a tamaño *tour de force,* es un libro perfectamente inútil.

Esta conclusión no se le oculta al autor de este libro, quien no se forja ilusiones respecto al porvenir de su obra. Porque de su inutilidad ya hemos dicho; pero además: no trata de lo más elevado en matemáticas, no descubre en ellas un camino nuevo, no introduce modificación alguna, ni siquiera coordina los sublimes hallazgos ajenos en un todo homogéneo. Pues ¿a qué vienen esas 408 páginas, llenas de figuras trabajosas, repletas de demostraciones constructivas? ¿A qué vienen? A dejarnos a propósito de un capítulo tan elemental y reducido hasta ahora, una obra fundamental a la que habrá de acudir quien desee dominar la ciencia del compás; a recoger todo lo desparramado en revistas y libros y que valga la pena; a coordinarlo todo y formar un tratado sistemático que hasta ahora no existía, llenando lagunas, levantando puentes, dejando en fin un paisaje grato de ver y fácil de recorrer a quien tenga la humorada de entrarse por él.

M. Quemper, cuya labor en ello ha sido inmensa, puede mostrarnos una *ciencia* construída por él. Hasta aquí, las construcciones a compás solo eran pocas y casi siempre intuiciones felices y destrabadas, sin fundamento común, sin formar un todo orgánico susceptible de mejora y crecimiento. En adelante ya no podrá decirse otro tanto. De lo anterior a este libro podrá muy bien prescindirse; es un jalón que marca nueva época. Demostraciones y construcciones nuevas, muchísimas, la mayor parte; los pocos libros precedentes, quintesenciados; la inversión de Adler, admirablemente empleada en el

Digitized by Google

entramado de la 3.ª parte. Que muchos pasen indiferentes ante el contenido del libro; que interese a pocos, a poquísimos, y éstos muy aislados en el tiempo y en el espacio, no quita nada a la realidad expuesta. Podría haber tocado cuestiones más provechosas, no lo negamos. Pero ¿quién tiene derecho a exigirle a nadie tales tendencias en el terreno científico?

Synthèses et catalyses industrielles. Fabrications minérales. Leçons professées à la Faculté des sciences de Lille, par *Paul Pascal.* Vol. de VIII-452 pag. avec 276 fig. Librairie Scientifique J. Hermann. Rue de la Sorbonne, 6. Paris. 1925. Prix, 45 fr.

Tres partes comprende esta utilísima obra, dedicadas: la primera (1-259) al problema del nitrógeno, la segunda (261-417) a la industria del ácido sulfúrico, la tercera (419-443) a la del cloro y ácido clorhídrico. Desiguales entre sí, no son desproporcionadas a su respectivo asunto, tal como lo ha enfocado su autor.

La cuestión del nitrógeno lleva en su seno un vivero de problemas, desde los que tocan al ser o no ser hasta los que lindan con la supremacía étnico-moral, pasando por la dominación en paz y guerra, por lo menos según el autor, que ciertamente no va descaminado. Basta considerar las estadísticas que ofrece con larga mano a sus lectores, para persuadirse del vivo interés que en todos los hombres, sin excepción ninguna, ha de levantar.

Explica el autor con lujo de pormenores en esta primera parte, tras una introducción *angustiosa,* la industria del nitrógeno amoniacal (síntesis del gas amoníaco, preparación sintética de la urea, la cianamida cálcica, síntesis del amoníaco por los cianuros, el nitruro de aluminio, desecación del amoníaco), la del ácido nítrico (obtención por oxidación catalítica del amoníaco, absorción de los gases nitrosos, obtención por el arco voltaico, hornos eléctricos, tratamiento de los gases del arco, procedimiento Hauser, situación de los diversos procedimientos) y la del concentrado.

No perdona el autor ningún pormenor si ha de favorecer al estudioso; abunda en cuadros comparativos, esquemas, curvas y datos prácticos. La exposición es siempre concienzuda y atrayente en sumo grado para todos, gente formada y jóvenes que se inician en la Química.

No menos brillan en la segunda parte las cualidades del autor y, aunque esta parte no es tan extensa, no deja de ser completa y suficiente.

Brevísima, naturalmente, es la tercera y última, por ser mucho más conocida y no tan desarrollada.

Minerva. *Jahrbuch der Gelehrten Welt* (Anuario del mundo sabio). Tomo XXVII. 1925. W. de Gruyter. Berlin und Leipzig.

Este Anuario, conocidísimo entre las personas dedicadas al estudio, cuya serie quedó interrumpida durante algunos años a causa de la gran guerra, reaparece en el presente muy mejorado y aumentado. Forma un abultado volumen de cerca de 2000 páginas, en donde se encuentran con más o menos pormenores todas las instituciones intelectuales del mundo con el personal de las mismas, es decir: universidades, colegios, escuelas técnicas o especiales, observatorios, archivos, bibliotecas, museos, colecciones, asociaciones de carácter científico, literario y artístico, etc. Completan esta obra magistral los índices, en especial el de nombres que contiene más de 70000 de las personas que se hallan citadas en el Anuario.

Cours de mathématiques générales à l'usage des étudiants en sciences naturelles, par *Gustave Verriest.* SECONDE PARTIE. GÉOMÉTRIE ANALYTIQUE Á TROIS DIMENSIONS. CALCUL INTÉGRAL. Un vol. de 388 pag. avec 74 fig. Gauthier-Villars et C.ie Quai des Grands-Augustins, 55. Paris. 1925. Prix, 38 fr.

El subtítulo dice *à l'usage des étudiants en sciences naturelles;* y el prefacio a toda la obra no se contenta con tal finalidad, antes bien la extiende hasta los estudiantes de Filosofía, a quienes promete iniciar suficientemente en los principios del análisis, y para quienes será la obra muy útil, como ya lo hicimos notar al publicar la noticia bibliográfica de la 1.ª parte (IBÉRICA, vol. XX, n.º 502, pág. 304).

El señuelo está bien puesto. Lo decimos con doble intención. Porque habrá lectores para quienes el párrafo anterior sea atractivo, irresistible—¡son tantos los que por una razón o por otra se ven impedidos de profundizar en Matemáticas y al mismo tiempo necesitados de su conocimiento!—y los habrá también quienes a la vista del reclamo se pongan cera en los oídos. ¡Son también tantos los que un tiempo experimentaron tan angustiosa necesidad y, después de haberse acogido a libros facilitadores, tuvieron que arrostrar los tratados matemáticos *de verdad,* dejándose de falaces promesas!

Cierto que ahora priva el no dividir e individualizar tanto los tratados matemáticos o sus partes, antes compenetrarlos, demostrar lo universal y mostrar las varias ramificaciones, como ha hecho magistralmente nuestro insigne Rey Pastor en su Curso cíclico, v. gr. Pero tal vez para el modo de ver las cosas de aquéllos a quienes puede servir este libro, no sea tan inútil lo que ha hecho Verriest, siguiendo en esto la corriente un poco anticuada.

Ya que en ello reside el mérito principal del autor, hagamos notar que con los numerosos, sencillos y bien explicados ejemplos tomados de las varias ciencias consigue familiarizar a su lector con el simbolismo matemático, al que no mirará en adelante como fatigoso e insípido instrumento, sino como amigo de amena y eficaz ayuda. Si, luego, un lector les toma ley a las matemáticas y quiere rigor en las demostraciones más bien lógicas que *sentidas*—método éste que sigue Verriest en su obra—se encontrará con una facilidad insospechada.

Calculs numériques et graphiques, par *Emile Gau.* Un vol. de VI-202 pag. avec 33 fig. et 10 tab. Librairie Armand Colin. Boulevard Saint-Michel, 103. Paris. 1925. Prix, 6 fr.

Los estudiosos que se dedican a la Matemática o han de aplicar las fórmulas que intervienen en cualesquiera otras ciencias, saben por experiencia cuán escasos andan los libros destinados a facilitar los cálculos tan frecuentes, y cuán engorroso es el manejo de los publicados con este fin. Así pues, agradecerán al autor, decano de la Facultad de ciencias de Grenoble, que haya acometido y dado cima a la no nada fácil empresa de reunir en el menor número posible de páginas, con lógica precisión, con elegante claridad y acertada selección, los métodos más prácticos. Enciérrase toda la materia en 6 capítulos que tratan, por este orden, de las operaciones aritméticas, funciones de una y de muchas variables, series integrales definidas y ecuaciones diferenciales, integrales elípticas, resolución de ecuaciones algébricas y trascendentes: todos ellos buenos de veras y que recomendamos con gusto, seguros de no defraudar al lector, que, por cierto, no es preciso posea un bagaje matemático muy superior a lo que hoy día se da en nuestros institutos, para sacar gran provecho.

SUMARIO.—Protección a la marina mercante.—El tractocarril en España.—Honroso nombramiento ◙ Argentina. El comercio de productos químicos con España.—Bolivia. El Museo nacional ◙ II Congreso de la Unión astronómica internacional, *J. Stein, S. J.*—La protección de los buques por «bulges».—Servicios aéreos en Alemania.—El curso de verano en esperanto, en la Universidad de Ginebra.—Nueva turbina aérea «Jourdain».—Tráfico por el canal de Panamá en 1924 ◙ Las nuevas orientaciones de la locomotora térmica, *J. Serrat Bonastre* ◙ Bibliografía

Digitized by Google

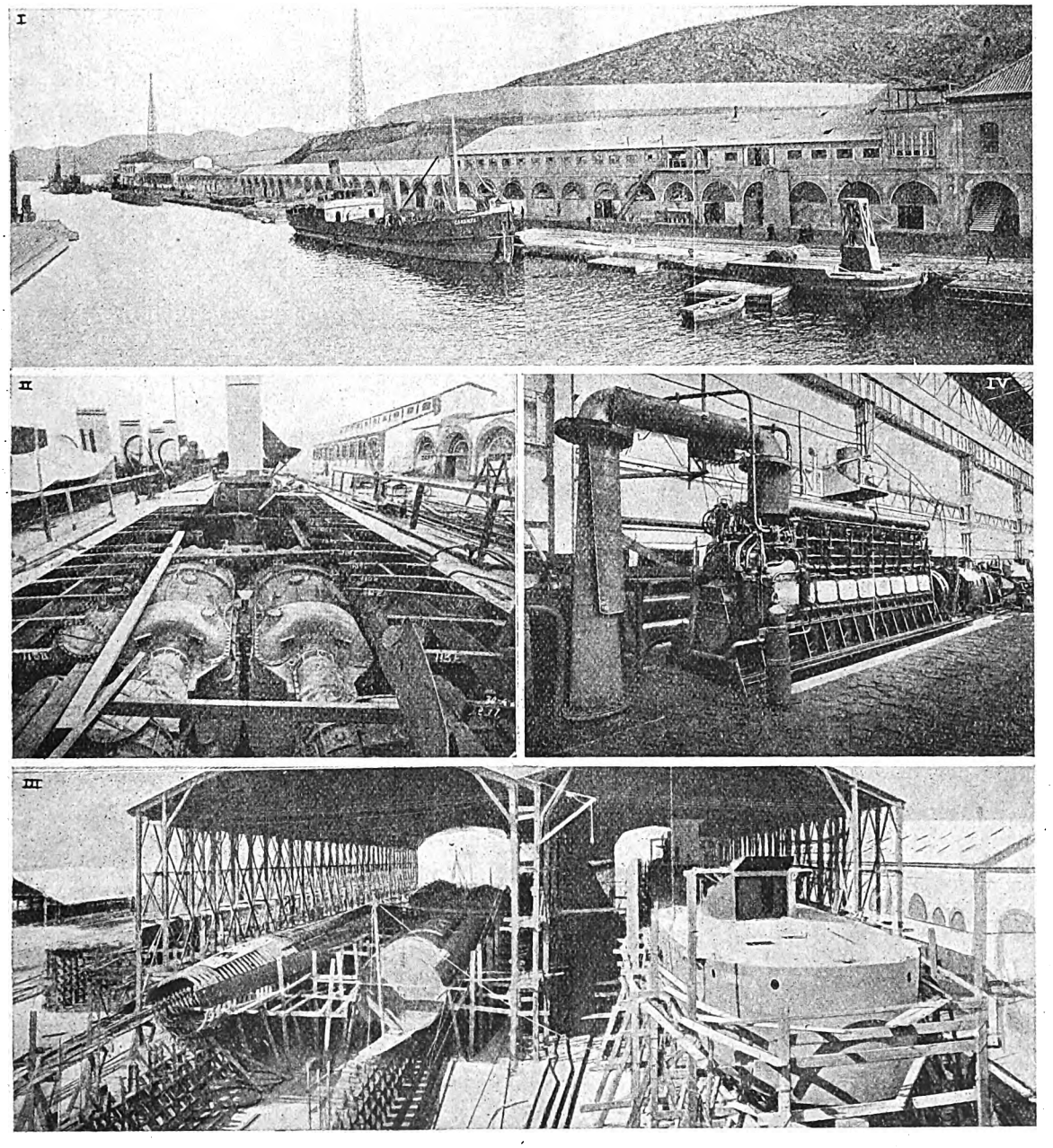
IBERICA

EL PROGRESO DE LAS CIENCIAS Y DE SUS APLICACIONES

REVISTA SEMANAL

DIRECCIÓN Y ADMINISTRACIÓN: PALAU, 3 - APARTADO 143 □ BARCELONA

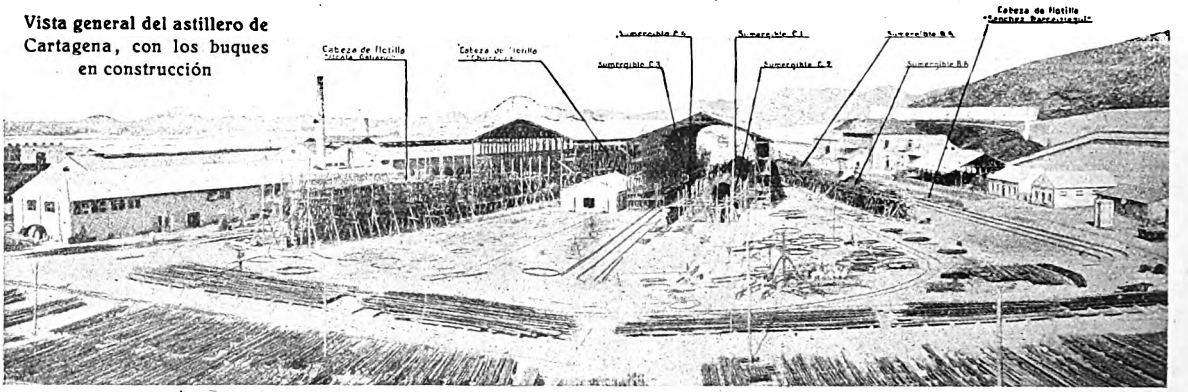
AÑO XII. TOMO 2.° | 10 OCTUBRE 1925 | VOL. XXIV. N.° 597



LA CONSTRUCCIÓN NAVAL EN ESPAÑA

Arsenal y Astilleros de Cartagena.—I. Nuevos talleres y almacenes construídos en el muelle de armamentos - II. Instalación de turbinas a bordo del destroyer «J. Lazaga» - III. Sumergibles «C-1» y «C-3», y popa del cabeza de flotilla «Churruca» IV. Máquina de babor del sumergible «B-5» *(Véase la nota de la pág. 210)*

Digitized by Google



Vista general del astillero de Cartagena, con los buques en construcción

Crónica hispanoamericana

España

La construcción naval en España.—La Sociedad española de construcción naval, cuya labor tanto ha contribuído a nuestro resurgimiento marítimo, y de la cual hemos dado cuenta en varias ocasiones (IBÉRICA, vol. XXII, n.° 542, pág. 130, y volumen XXIII, n.° 568, p. 146), ha publicado la Memoria anual de sus trabajos, correspondiente a 1924. En ella se rinde en primer término un sentido homenaje al Excmo. Sr. don Adolfo Navarrete y de Alcázar, director gerente que fué de la Sociedad, y se hace constar también el sentimiento producido por la muerte del Excmo. señor Marqués de Comillas, quien en unión de otros valiosos elementos tan activísima parte tomó en la organización y constitución de la Sociedad.

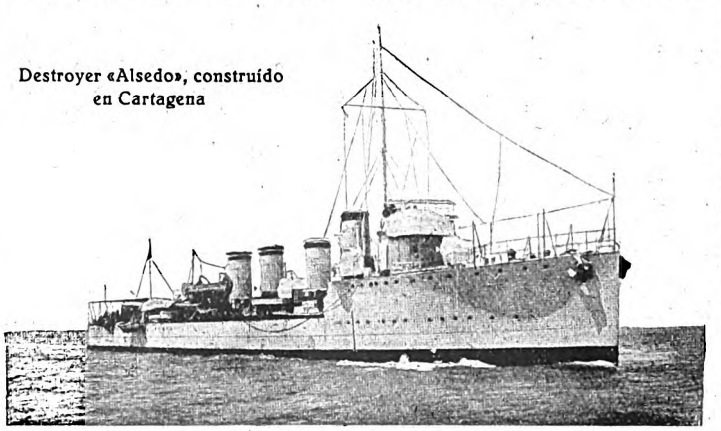
Los datos contenidos en la Memoria manifiestan que el negocio social ha seguido su curso ordinario con la ejecución de las obras contratadas con los ministerios de Marina y Guerra, y las encomendadas por el Ministerio de Fomento, Compañía Trasatlántica, empresas ferroviarias y algunos particulares. Los principales contratos durante el ejercicio fueron: 50 cañones de costa, la construcción de una batería de cañones para tiro contra aeronaves con su equipo de dirección de tiro, un barco puerta para el dique de San Julián de Ferrol, diversos lotes de coches, vagones y ténders de locomotoras y un puente metálico sobre el río Guadiaro.

Aunque todavía persiste con iguales caracteres la crisis de la construcción naval mercante, la Sociedad espera que se aminoren sus efectos con la reanudación de la construcción de los buques que la Compañía Trasatlántica tenía suspendida. En cuanto a las construcciones navales militares, en el departamento del Ferrol se espera asimismo que el Estado acordará la ejecución de algunas obras para dotar al país de medios adecuados de defensa, aumentando nuestra marina de guerra con importantes unidades.

Ferrol.—Por este departamento, y después de brillantes pruebas, incluso las de artillería (fabricada por la Sociedad en La Carraca) se entregaron a la marina el crucero rápido *Méndez Núñez* y su similar *Blas de Lezo.* Muy avanzada se halla la construcción del *Príncipe Alfonso* y *Almirante Cervera*, el primero de los cuales fué botado en enero último y el segundo se espera hacerlo en breve.

Durante el ejercicio pasado se han verificado importantes carenas y reparaciones en buques de guerra, y han limpiado fondos once buques de guerra y mercantes. Las obras para la ampliación del dique «Reina Victoria Eugenia» continúan con gran actividad; se ha terminado el desmonte del terreno en la proa del dique, y se comenzó la excavación para la construcción de los muros laterales de sillería.

Cartagena.—Después de excelentes pruebas pasaron a la marina los destroyers *Alsedo* y *Velasco* y los cañoneros *Canalejas* y *Dato.* El *Velasco* realizó en sus pruebas 38'2 millas por hora, y el destroyer *J. Lazaga*, que va también a ser entregado al Estado, hizo 37'27 millas por hora. El submarino *B-5*, que lleva sus máquinas propulsoras construídas por completo en España, realizó bien sus pruebas oficiales de mar, así como el submarino *B-6.*



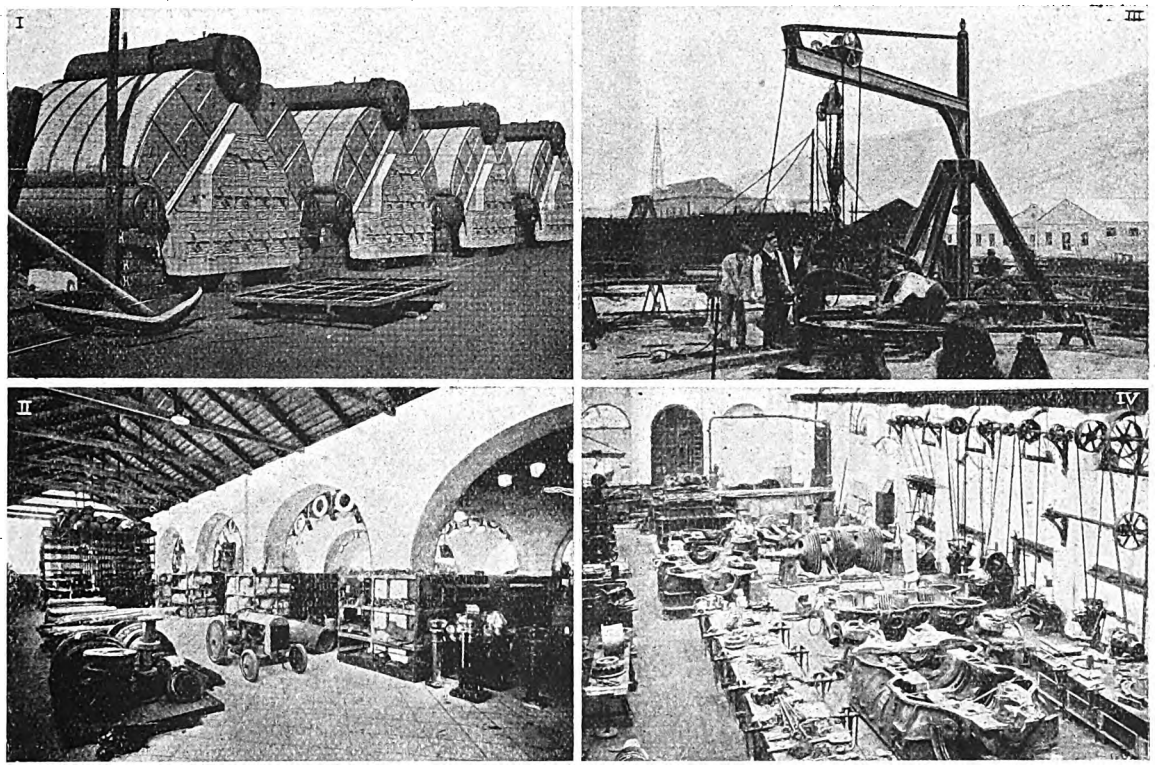
Destroyer «Alsedo», construído en Cartagena

En el mismo departamento se activa la terminación de los destroyers cabezas de flotilla *Churruca*, *Alcalá Galiano* y *Sánchez Barcáiztegui.* En la factoría se ha cubierto la grada sur con una ar-

Digitized by Google

mazón metálica; esta grada irá provista de un carro grúa que correrá a lo largo de ella, mejora muy importante para la rapidez del trabajo. En el departamento de maquinaria se han instalado varias herramientas nuevas, entre ellas tres taladros radiales de gran producción y una máquina para cortar ruedas.

El personal de la S. E. de construcción naval, en sus diversas factorías, asciende actualmente a 12099 entre empleados y obreros, y la retribución que se le otorga entre sueldos y jornales asciende al año a 31364892 pesetas. Además, la Sociedad contribuye con importantes cantidades al pago del retiro obrero y al sostenimiento de las instituciones benéficas y de socorros mutuos de los diversos departamentos, así como al auxilio de las construcciones de barrios obreros para el personal de sus talleres.—*(Continuará).*



ARSENAL Y ASTILLERO DE CARTAGENA: I. Calderas para el «Churruca» - II. Nave del nuevo almacén general del astillero III. Nueva remachadora neumática - IV. Taller de aletado y montura de turbinas

Exposición de aplicaciones de la electricidad a la agricultura.—Por R. O. publicada en la *Gaceta de Madrid* del 2 del pasado septiembre, se autoriza la celebración en Reus (Tarragona), en los días 15 al 31 del corriente mes, de una Exposición de aplicaciones de la electricidad a la agricultura.

Al proyecto de celebrar esta Exposición se han adherido la Diputación provincial, el Ayuntamiento, las cámaras de comercio y agrícola, el Sindicato de exportadores de aceites de oliva y otras varias asociaciones de Reus y de la provincia de Tarragona.

América

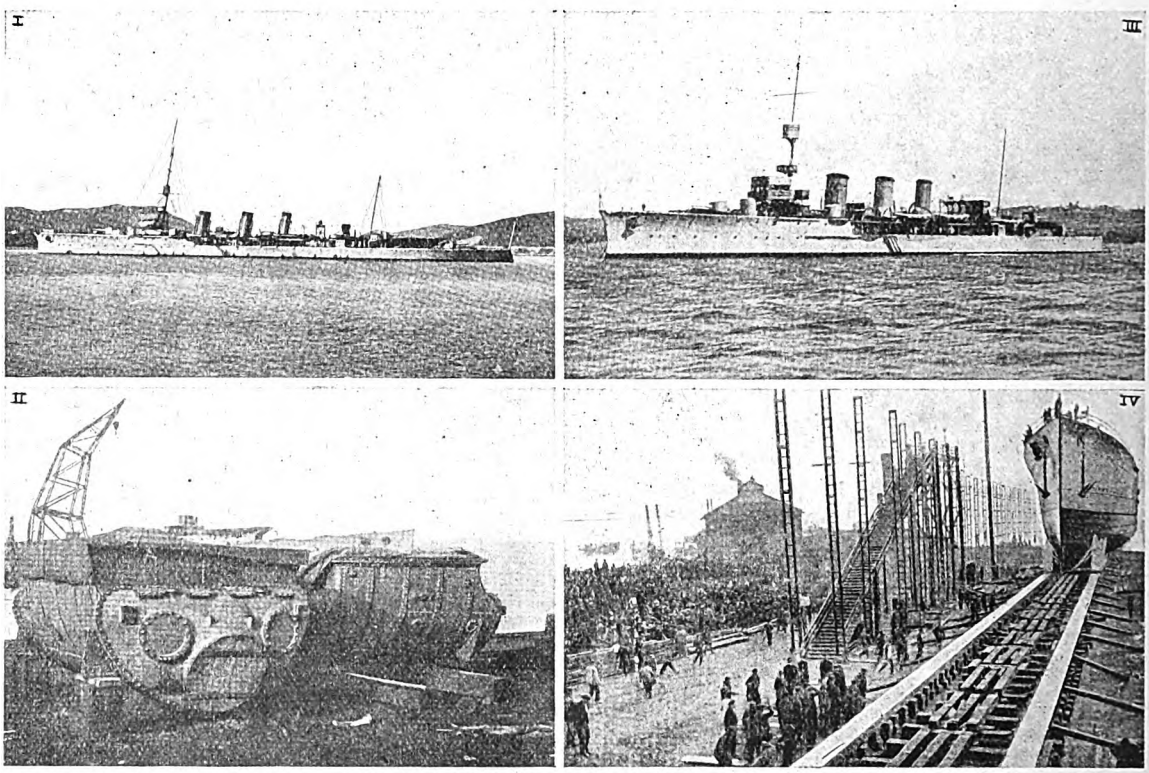
Uruguay.—*Utilización de sus mármoles.*—El Uruguay está dando a las otras naciones sudamericanas un ejemplo instructivo con la construcción de un palacio destinado a Congreso de la Nación, en la cual se ha empleado casi exclusivamente el mármol precioso extraído de los yacimientos del país (IBÉRICA, vol. XXIII, n.º 571, pág. 196). Ese mármol ha sido utilizado con muy buen resultado, principalmente en los muros y en las ornamentaciones, dando ocasión a que se formase un personal competente en la extracción, elección y tallado del mármol, y se constituyese una nueva industria para beneficiar los mármoles del país. Gran parte de obreros empleados en esta industria, en vista de que la construcción del palacio de la Legislatura está ya terminada, que era la que mantenía en actividad las canteras y los talleres de escultura del mármol, han solicitado la apertura de una escuela y la erección de una cátedra técnica libre.

Como el parlamento uruguayo ha censurado varias veces la tendencia que se observa en la juventud a emprender estudios universitarios y ha recomendado la apertura de institutos industriales y de estudios agrícolas e industriales de producción, apoyará sin duda estas cátedras, y con el núcleo de obreros del mármol que ha surgido recientemente dará vigoroso impulso a la nueva rama de la industria nacional.

Digitized by Google

Crónica general

Academia pontificia «Nuovi Lincei».—El día 28 del pasado junio la Academia pontificia de Ciencias *Nuovi Lincei* (IBÉRICA, vol. XXI, n.° 528, pág. 312), celebró la última sesión de su LXXVIII año académico, bajo la presidencia del P. Gianfranceschi, S. J., en el pabellón Pío IV de los jardines del Vaticano.



ARSENAL Y ASTILLERO DE FERROL: I. Crucero «Méndez Núñez», construído en estos astilleros - II. Condensadores para las máquinas del crucero «Príncipe Alfonso» - III. Crucero «Blas de Lezo», después de sus pruebas de velocidad - IV. Lanzamiento del crucero rápido «Príncipe Alfonso»

El presidente dió comienzo a la sesión recordando la conferencia pronunciada en el local de la Academia acerca de la teoría de la relatividad en relación con las últimas experiencias de Michelson y Gale y las de Miller, y anunció que próximamente se dará otra conferencia sobre la teoría de los quanta.

El académico señor Kaas presentó una nota titulada «Un procedimiento de conservación de los caracteres específicos», en la cual refiere un hecho observado por él mismo y que debe atribuirse a alguno de los muchos y variados procedimientos de conservación de las especies vivientes en el tipo característico de su especie. Sobre el contenido de esta nota tomaron la palabra los señores Giorgi, Teofilato, Anile, Zanon, Caronia y Lepri.

El académico P. Hagen, S. J., presentó tres artículos publicados por el doctor Becker en *Astronomische Nachrichten* sobre las *nubes cósmicas*. En el primero se expone el estado de esta cuestión y lo que se ha profundizado en el estudio de las nebulosas por las observaciones realizadas en el Observatorio Vaticano. La comparación entre gran número de fotografías y las observaciones de la región Perseo-Toro dan como muy probable que todos los llamados *sacos de carbón*, fotografiados en la Vía Láctea, corresponden a densas nubes cósmicas, mientras que las *nubes brillantes difusas*, como las de Orión, no parecen ser sino nubes cósmicas iluminadas o excitadas por las estrellas vecinas. El segundo artículo muestra en un mapa la distribución de las nubes cósmicas, alrededor de las dos variables *V* y *UW Draconis;* y el tercero trata de los errores sistemáticos que pueden influir en estas observaciones; el doctor Becker intenta averiguar hasta qué grado puede alcanzar su efecto.

El P. Hagen presentó después una nota suya sobre el problema de las variables del tipo δ *Cephei* y expuso las dos teorías: primera la de las *pulsaciones internas* y segunda la de un *satélite brillante* como nuestro Sol, que gira alrededor de una gigantesca masa nebulosa. Es bien sabido que los cometas cuando se aproximan al Sol se hacen más luminosos y después vuelven gradualmente a su primitivo brillo. Ahora bien, si la variable se halla constituída por una masa semejante a la de los cometas, tendríamos análoga erupción de luz. Por desgracia nadie ha hallado oposición entre ambas teorías

Digitized by Google

que se completan, pues una explica las erupciones y la regularidad, y la otra las ondulaciones.

El académico señor Anile presentó una fotografía enviada por el socio correspondiente señor Carrel, en la cual se ve una formación de fibroblastos tomada del corazón de un embrión de pollo el 17 de enero de 1912. Dicho señor ha conservado por un método suyo esta formación, y hoy, después de transcurridos trece años, la presenta todavía viviente en esta fotografía. Desde aquel tiempo se ha multiplicado incesantemente y la velocidad de multiplicación es tal, que el tejido alcanza un espesor doble cada cuarenta y ocho horas, siendo esta velocidad de crecimiento igual a la que tenía trece años atrás. Los elementos no sienten la acción del tiempo, porque se nutren cada dos días con jugo de embrión y porque el crecimiento del tejido depende de la composición del jugo pericelular.

El académico numerario señor Caronia habló de algunas de sus *tentativas de profilaxis inmunitoria del sarampión.* Continuando sus investigaciones sobre la profilaxis de las enfermedades exantemáticas, ha aplicado al sarampión el método seguido hasta ahora para la escarlatina. Se han vacunado 539 niños, expuestos seguramente a la infección, puesto que se trataba de niños recogidos en asilos, en hospicios, o pertenecientes a familias en cuyos individuos existían casos de sarampión, y casi todos los vacunados permanecieron indemnes. Solamente 10 entre los 539, o sea menos del 2 %, cayeron enfermos de forma leve de sarampión. Este ensayo hace esperar como posible la profilaxis inmunitoria.

El académico correspondiente señor Scatizzi habló de una función que se expresa por medio de un polinomio, haciendo uso de una función integral de Cauchy; el a. c. señor Giorgi presentó una nota acerca de los movimientos variados y el éter, y otra sobre la experiencia de Miller, en las cuales, accediendo a una invitación de la presidencia, trató de las recentísimas experiencias norteamericanas para comprobar las bases de la teoría de la relatividad einsteiniana.

El a. c. señor Neviani leyó una nota conmemorativa sobre el insigne geólogo Estanislao Meunier, resumió la obra científica resultante de 580 publicaciones y puso en evidencia el carácter de los sabios creyentes. El a. señor Tulli habló de la reciente expedición de Amundsen, poniendo de relieve lo que ha contribuído al conocimiento de la Geografía polar.

El secretario, señor De Sanctis, comunicó que el Padre Santo se ha dignado dar su soberana sanción a la continuación del P. Gianfranceschi en su cargo de presidente de la Academia, del académico Martinelli en el suyo de miembro del Comité académico, y al nombramiento del a. señor Lepri como miembro del mismo Comité. Por último, el señor presidente presentó un aparato del P. Wulf, S. J., para ver la trayectoria de las partículas por el método de C. T. R. Wilson.

En la sesión secreta se nombró socio correspondiente al profesor G. Ricci-Curbastra, y se aprobó el cambio de publicaciones con otras instituciones.

Congreso Internacional de Ferrocarriles (*).— Uno de los puntos discutidos en este Congreso fué el relativo a los *ferrocarriles económicos y coloniales,* al que se dedicaron las sesiones de los días 23 y 24 junio.

El señor Luis Bonneau, antiguo director de Obras Públicas en Indo China, se refiere a diversas comarcas entre las que no figuran América, Inglaterra, China y Japón. Según este informe, muchas regiones no poseen ferrocarriles económicos, y si los han construído, ha sido ya desde el principio con carácter permanente. La anchura generalmente adoptada para la vía, es de 1 m.; los raíles varían en peso desde 20 a 26 kilogramos por metro; las traviesas metálicas se usan casi exclusivamente en las colonias francesas, mientras que en otras muchas comarcas se emplean en general las de madera. El material móvil consiste generalmente en locomotoras ligeras y vagones de mercancías, de 10 toneladas de capacidad; sin embargo, en Java están muy en uso las locomotoras Mallet, de 60 toneladas.

Del informe de Mr. H. Marriott, subdirector del *London Midland Scottish Railway,* se deduce que en el Canadá no existen tampoco ferrocarriles económicos, en el sentido que suele darse a esta palabra, y que son también desconocidos en los Estados Unidos de N. A., diferenciándose en esto de las islas Británicas, donde se encuentran unos 2500 kilómetros de ferrocarriles económicos, con catorce anchuras diferentes de vía, desde 35 centímetros a 1'435 metros. La práctica corriente en Nueva Gales del Sur, fué al principio dar a todas las vías el ancho normal de 1'435 m., pero desde 1890, para disminuir el coste, gran parte del trayecto se había construído al tipo de 30 kilogramos de peso cada metro de carril, y con balasto de tierra. La India tiene sobre unos 24000 kilómetros de línea de un metro de anchura, y unos 5000 kilómetros de 0'75 m.; y en África del Sur existen 1800 km. de líneas de vía estrecha, de los que 540 están en el SW.

Mr. Marriott expresó su opinión de que en el desarrollo de las líneas en nuevas comarcas y en aquellos distritos en que el tráfico se calculara no ser suficiente para justificar la construcción de líneas de anchura normal, debían construirse de la anchura de 0'75 metros, pero con la previsión de que pudieran ensancharse con facilidad, si las necesidades del tráfico lo aconsejaran.

Los ferrocarriles llamados económicos—añadió Mr. Marriott—pueden clasificarse en dos grupos: los que tienen una velocidad máxima autorizada de 40 kilómetros por hora, y aquéllos en que la máxima velocidad que se autoriza es de 25 km. por hora.

En el curso de la discusión, M. Level, delegado de Francia, dijo que para la apertura de nuevas líneas debía preferirse el ancho de un metro a la anchura menor, porque las líneas que tengan aquella anchura son propias para el arrastre de pesadas cargas. El señor Teixeira, delegado de Portugal, indicó que la

(*) Véase IBÉRICA, número 592, página 133.

Digitized by Google

velocidad debiera ser el único factor que se tuviera en cuenta para diferenciar las líneas de una y otra clase.

En Europa, los ferrocarriles llamados económicos se construyeron generalmente con el propósito de establecer fácil comunicación entre las localidades próximas, mientras que en las colonias estos mismos ferrocarriles económicos se destinan a unir comarcas que se encuentran muy distantes entre sí.

En la sesión vespertina del mismo día se discutió acerca de la velocidad de los ferrocarriles económicos. M. Level dijo que la administración francesa deja casi en entera libertad en lo referente a velocidad, y que sería de desear se estableciera una regla fija acerca de este punto, y entonces las autoridades podrían imponer las debidas restricciones. Esta opinión de M. Level fué apoyada por los delegados de diferentes comarcas.

Habló luego Sir H. F. E. Freeland, y en su informe citó algunas interesantes particularidades de los ferrocarriles de la India, fijándose especialmente en el coste, que resulta ser de unas 900 libras esterlinas por kilómetro de vía en aquellas comarcas en que se hallan más dificultades, y de unas 700 libras en las de menor dificultad, mientras que para una línea de vía ancha (1'67 m.), el coste puede calcularse en 4350 libras esterlinas por kilómetro; y en 3500 para las líneas de 1 metro de anchura.

Finalmente, se llamó la atención sobre los efectos desastrosos que produce en los ferrocarriles económicos la competencia de los autobuses, que obliga a reducir las tarifas, sin que sea fácil compensarse.

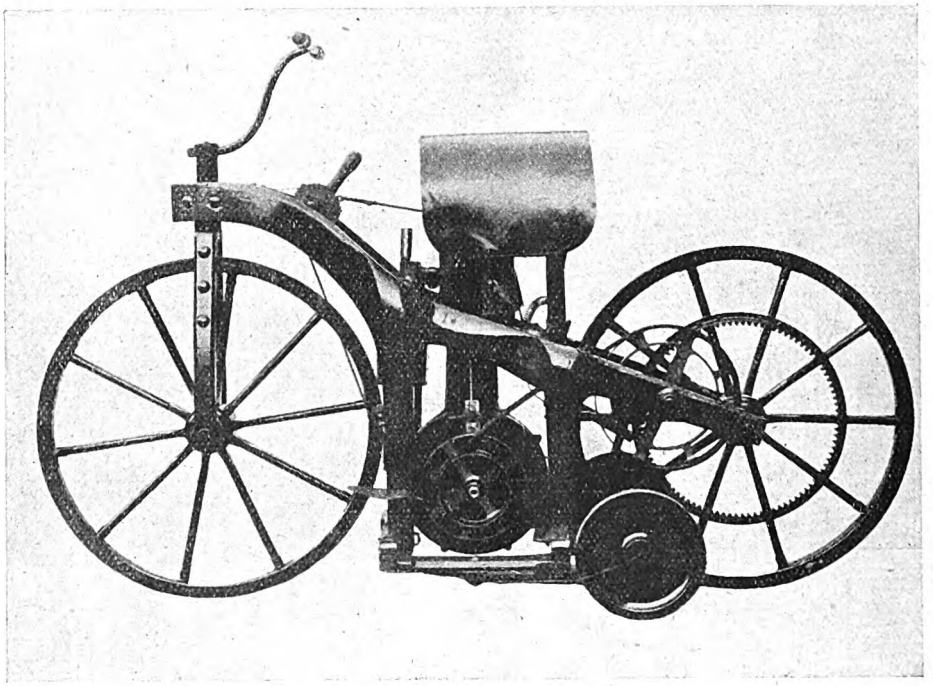


Fig. 1.ª La primera bicicleta con motor «Daimler» (1884)

Aniversario de la autolocomoción alemana.—El *Club Schnauferl*, de Munich, ha celebrado recientemente el 25 aniversario de la muerte del promotor de la industria alemana del automóvil, Gottlieb Daimler, que falleció en 1900.

Daimler obtuvo en diciembre de 1883 su primera patente de motor de explosión propio para la autolocomoción. Al siguiente año comenzó a hacer la aplicación de este motor a una máquina *estilo bicicleta* (fig. 1.ª), y en 1885, después de obtener excelentes resultados en el ensayo con dos ruedas, Daimler aplicó su motor a un vehículo de cuatro ruedas. Cinco años después, en 1890, las patentes Daimler servían de base a la fundación de la primera industria alemana del automóvil, la *Daimler Motoren Gesellschaft*, conocida en todo el mundo por sus coches *Mercedes*.

En la fiesta organizada por el *Club Schnauferl*, de Munich, se hizo un desfile de vehículos históricos (figuras 2.ª y 3.ª), y entre ellos figuró el *Benz 6 CV*, que, en 1894, obtuvo una victoria internacional en el recorrido París-Rouen.

Cinematografía en colores y films parlantes Gaumont.—En una reciente visita a los talleres Gaumont, de París, vimos proyectadas algunas interesantes películas en colores, obtenidas por el procedimiento bicromo, las cuales eran de belleza extraordinaria y de gran verdad en los tonos.

La correspondencia de las dos proyecciones se regula de un modo preciso. Dificultades de orden económico impiden la difusión de este procedimiento.

También vimos los films parlantes, en los cuales se registra también la voz de tal modo, que el mismo film, al ser proyectado, actúa sobre un micrófono, el cual reproduce el sonido de la voz (IBÉRICA, vol. XXIII, n.º 575, pág. 261). El sincronismo entre la voz y los movimientos de los labios es perfecto; pero acostumbrados como estamos a la cinematografía muda, extraña un poco la simultaneidad de la reproducción del sonido y de la escena.

Las dificultades de la diversidad de lenguas estorbarán en gran manera la difusión de este invento.—R. G.

Digitized by Google

El curso de verano en esperanto, de la Universidad de Ginebra (1).—Inaugurado el curso de verano, las conferencias se suceden desde el 1.º hasta el 6 de agosto, con arreglo al siguiente programa:

Día 1.º de agosto. En la Escuela de Química (gran anfiteatro).—A las nueve de la mañana: Conferencia del señor Stojan acerca de la evolución del diccionario esperanto, con algunas observaciones relativas a la evolución de las lenguas nacionales (primera parte).—A las diez: Íd. del doctor P. Bovet, profesor de la Universidad de Ginebra, acerca de los instintos de los niños.—A las once: Íd. del doctor Ch. Badouin, profesor de la Universidad de Ginebra, acerca de la Psicagogía (cultura de la fuerza espiritual).

En el aula de la Escuela de comercio.—A las diez de la mañana: Conferencia del señor Isbrücker, ingeniero de la *Western Electric Company*, acerca de la evolución de la telefonía (con proyecciones).

Lunes, 3 de agosto. En la Escuela de Química (pequeño anfiteatro).—A las nueve de la mañana: Conferencia del doctor Ed. Spielmann, inspector de correos de la Oficina internacional de Berna, acerca de la Unión postal universal (primera parte).—A las diez: Íd. del prof. doctor Bovet acerca de los instintos de los niños y su significación educativa.—A las once: Íd. del doctor Flügel, prof. de la Universidad de Londres, acerca del psicoanálisis como método y teoría.

(Gran anfiteatro).—A las diez de la mañana: Conferencia del doctor Dietterle, vicepresidente de la Academia esperantista, director del Instituto esperanto en Leipzig, acerca de la sintaxis del esperanto (primera parte).—A las once: segunda parte de la misma conferencia.

Martes, 4 de agosto. En la Escuela de Química (pequeño anfiteatro).—A las nueve de la mañana: Conferencia del doctor Ed. Spielmann acerca de la Unión postal universal (segunda parte). A las diez: Íd. del prof. doctor Flügel acerca de la evolución de la mente humana desde el punto de vista psicoanalítico.—A las once: Otra conferencia del prof. doctor Badouin acerca de la Psicagogía y curación de la mente.

(Gran anfiteatro).—A las diez de la mañana: Conferencia del señor Stojan acerca de la evolución del diccionario esperanto (2.ª parte).—A las once: Íd. del señor R. O. D. Horner, delegado oficial del Comité internacional de la Cruz Roja, acerca de esta institución.

En la Escuela de comercio.—A las diez: Conferencia del ingeniero holandés señor Isbrücker, acerca de la radiotelefonía (con una cinta cinematográfica).

Miércoles 5 de agosto. En la Escuela de Química (pequeño anfiteatro).—A las nueve de la mañana: conferencia del doctor Ed. Spielmann, acerca de la Unión telegráfica universal.—A las diez: Íd. del doctor Flügel acerca de las aplicaciones educativas y sociales del psicoanálisis.—A las once: Íd. del teniente coronel de E. M., Inglada, profesor de la Escuela superior de Guerra de Madrid, acerca de la Sismología.

(1) Continuación de la nota publicada en el n.º 596, pág. 199.

Fig. 2.ª Coche de cuatro ruedas con motor «Daimler», en 1894

(Gran anfiteatro).—A las diez y a las once: dos conferencias del señor Dietterle acerca de los mejores métodos empleados en la enseñanza del esperanto.

Jueves 6 de agosto. En el Palacio de la Liga de las Naciones.—A las nueve y media de la mañana: conferencia del doctor Edmundo Privat, acerca de la constitución de la Liga de las Naciones.

A estas conferencias ha asistido un público numeroso hasta el punto de que en alguna de ellas, el aula estaba llena de congresistas, algunos de pie, y otros no pudieron entrar por falta de lugar. En alguna conferencia el número de señoras era más de la mitad y aun las dos terceras partes del auditorio.

En números sucesivos daremos el resumen de algunas de las conferencias del curso en esperanto de la Universidad de Ginebra, para que nuestros lectores puedan formarse alguna idea de la importancia de esta manifestación internacional de cultura.—Ginebra.

Fig. 3.ª El Benz 6 C V, que fué premiado el año 1894

Digitized by Google

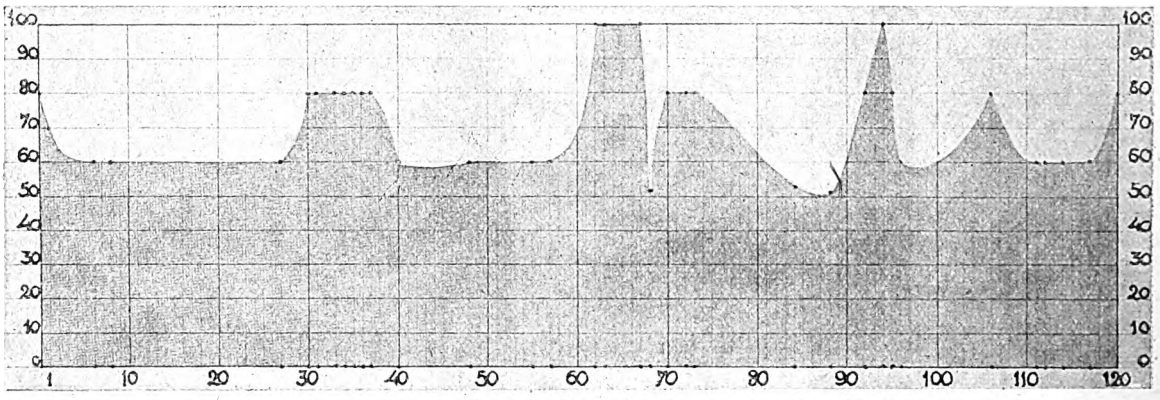


Fig. 1.ª La escala vertical indica la medida cuantitativa de las funciones representadas en la escala horizontal. Así, por ejemplo, la persona cuyo perfil es representado en la figura, en el test 1 llega al 80 %; en el 2, al 70 %; en el 6, al 60 %

EL MÉTODO GRÁFICO VAN GINNEKEN

Los resultados fructuosos de una orientación profesional acertada son comparados por el P. van Ginneken, S. J., a los de un árbol frondoso, cuya copa se levanta sobre las distintas ramas, como éstas parten del tronco y de las raíces. Las raíces y el tronco del árbol de la orientación profesional son las cualidades características de la persona; las ramas, las características de la profesión; y la copa o corona, de la que brotan flores y frutos, son una elección bien hecha.

En el artículo precedente (IBÉRICA, vol. XXIII, n.º 583, pág. 397) expusimos en general la manera de llevar a la práctica estas tres cosas en la Oficina psicológica profesional de Utrecht; vamos a exponer aquí en particular el procedimiento gráfico por ella adoptado, el cual, presentando una vista de conjunto de los psicogramas personales y profesionales, facilita en gran manera el dictamen sobre la vocación. No es cosa nueva, ni en ésta ni en otras materias, el presentar por medio de figuras o gráficos, los resultados de los cálculos o de las investigaciones, ya que pueden así apreciarse mejor que en simples listas de nombres y de números; y especialmente en la materia de que tratamos son conocidos los trabajos de Rosolimo, de Margis, de Lippmann, de Stern, de Claparède, de Piorkowski, de Lämmel... El P. van Ginneken, consecuente con su máxima de partir de lo ya existente con ánimo de perfeccionarlo, conoce perfectamente estos trabajos, y en especial el del último, cuyo «Ingenograma» tiene mucho de parecido con el sistema gráfico que vamos a exponer.

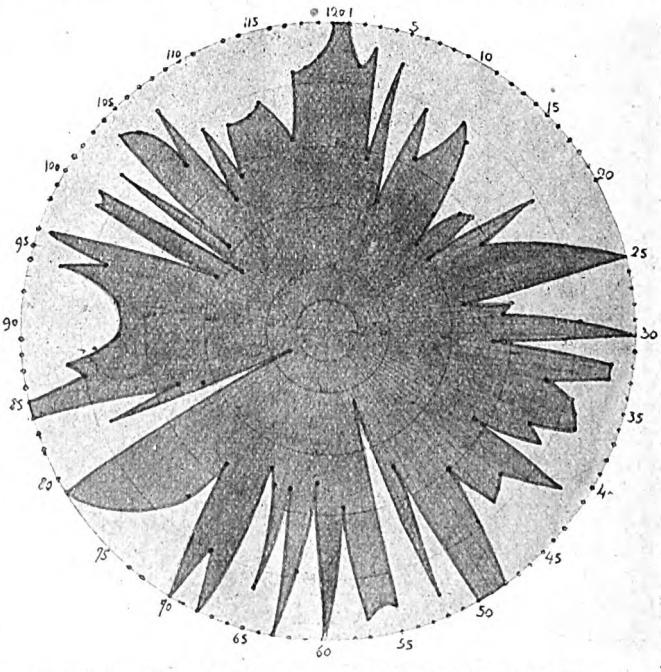


Fig. 2.ª Perfil personal de un joven de talento natural notable y no educado. Si lo hubiese sido, los rápidos descensos más abajo del 60 % no tendrían lugar

En efecto, al tratar de expresar como un todo concreto y compacto las listas de porcentajes correspondientes a las psicografías individuales y profesionales, se escogió, no la figura horizontal con la que generalmente suelen trazarse los perfiles psicológicos, como representa la figura 1.ª, sino la forma circular representada en la fig. 2.ª, que para el caso se presentaba como mucho más apta. La manera de construirla y su significación es la siguiente. Dibújase un sistema de círculos concéntricos equidistantes, de manera que cada uno represente el 10, 20, 30, 40... %. Desde el centro de la figura trázanse 120 radios hasta la circunferencia del círculo exterior, formando ángulos iguales entre sí. Estos 120 radios corresponden a los 120 tests o pruebas mentales adoptadas, según se dijo, para la determinación de las psicografías

Digitized by Google

profesionales e individuales, y en su longitud se representará el grado obtenido en el examen respecto de cada test, desde el cero que está en el centro, hasta el 100, que es representado por la circunferencia exterior.

Sirviéndonos, pues, de los círculos y de los radios como de ejes coordenados, señalaremos por medio de puntos el resultado cuantitativo de cada test, y uniendo estos puntos por medio de una línea, se obtendrá una figura cerrada que esquematizará bien el resultado total. Estas figuras fueron llamadas por su autor «siluetas personales» o «siluetas profesionales», según que den el perfil de un individuo o de una profesión determinada. Los oficiales encuadernadores, encargados de ajustar esas figuras en láminas de cartón, dieron en llamarlas «garabatos del alma», por parecerles más fácil este nombre; y el autor, hombre versado en cuestiones de semántica y de filología, no tuvo reparo en aceptarlo. En castellano parece más conveniente llamar perfiles a estas figuras, y así lo haremos en adelante.

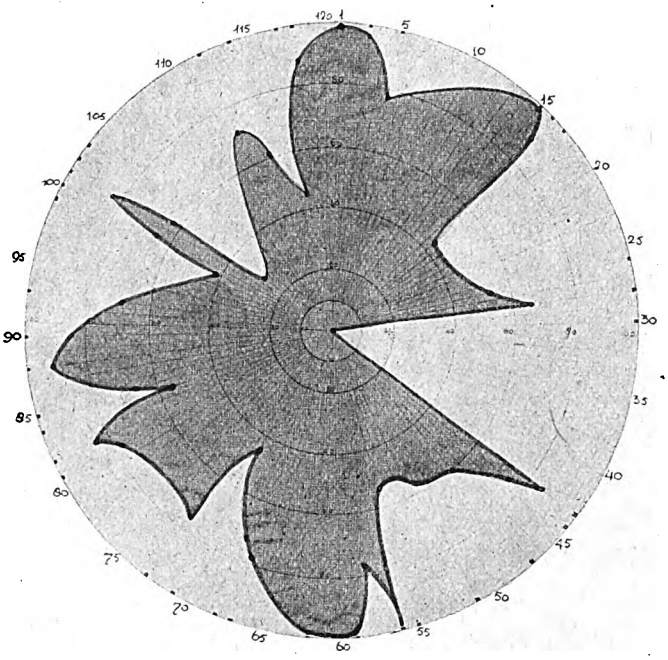


Fig. 3.ª Perfil personal de un hombre de 40 años de edad, con notables habilidades e igualmente notables deficiencias

I. El perfil personal.—Una vez adoptado este método, procedióse a trazar según él un gran número de perfiles, según una distribución provisional de los diversos tests en los radios de la figura. Al ser estudiados detenidamente, se observó que si se distribuían los tests de otra manera, sería posible obtener figuras más perfectas y características en la esquematización de los diversos oficios. Trabajo fué éste nada fácil. Lo natural era que los tests fuesen agrupados atendiendo a la semejanza o afinidad de las cualidades que por ellos se miden. Esto no obstante, después de haberse construido varios perfiles según este principio, se vió que para cada profesión daba mejor resultado una peculiar distribución de los tests, diferente para las distintas profesiones. Mas esto no era práctico, ya que lo que se pretendía descubrir era un orden general y único de colocación de los tests, que pudiese servir para todos los casos, dando resultados satisfactorios. Para llegar a descubrirlo, utilizáronse los conocimientos adquiridos en las investigaciones precedentes, se multiplicaron los experimentos, y a fuerza de pruebas, tanteos, y sobre todo, echando mano del cálculo de correlaciones, llegó a obtenerse el resultado apetecido. Así resultaron los 120 tests distribuídos en 21 grupos, cada uno de los cuales se designa por un título general. Estos títulos generales, no comprenden todos el mismo número de tests, ni tienen otro fin que el de designar los diversos grupos. Así, por ejemplo, si los tests del 1 al 9 y del 116 al 120 quedan agrupados bajo el título general de «Inteligencia práctica» *(Practisch Verstand)*, no quiere esto decir que la inteligencia práctica quede definida por la síntesis de aquellas 14 aptitudes, de modo que todas las aptitudes que forman este grupo pertenezcan a la inteligencia práctica, y que no se den en otros grupos aptitudes que, bajo algún aspecto, podrían pertenecer también a éste. La razón del título es solamente que, para indicar el grupo de dichas 14 aptitudes, el nombre «inteligencia práctica»

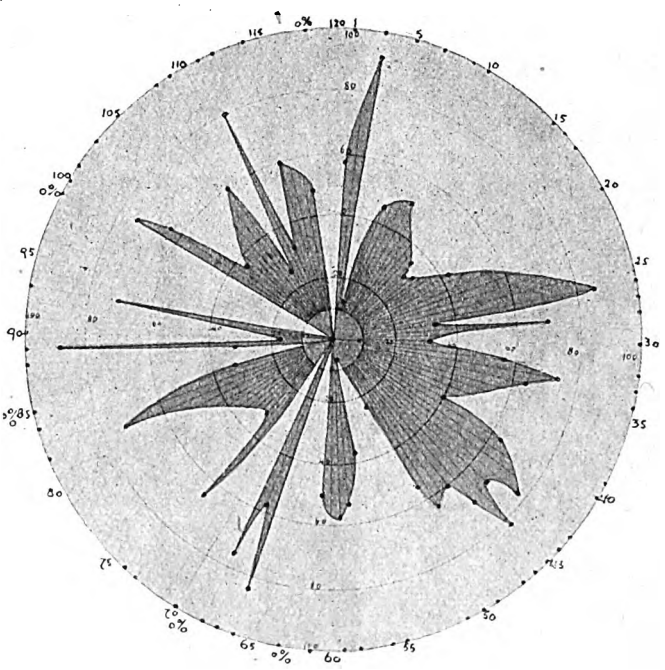


Fig. 4.ª Perfil personal de un joven anormal de 18 años de edad

Digitized by Google

parece ser el menos impropio de todos. Estas agrupaciones han sido hechas de tal manera que en la práctica permiten abreviar mucho el examen, pues cuando la persona ha sido sometida a unos 30 ó 40 tests, puede ya con cierta seguridad trazarse su perfil individual, con tal que los tests ejecutados estén colocados a intervalos más o menos regulares en la figura. La experiencia ha demostrado que en este caso los puntos obtenidos pueden prácticamente unirse con rectas sin gran error.

Las ventajas que ofrece esta manera de trazar el perfil personal son muy grandes, ya que en él es posible leer de una sola mirada los defectos o aptitudes sobresalientes de una persona. Así, el tipo que representa la fig. 3.ª es el de una persona sobresaliente en la rapidez de reacción, en la finura de las sensaciones articulares, y en la habilidad de reparar o darse cuenta de las cosas; y por el contrario este sujeto es pobre en imaginación espacial, en aptitud para el arte y en la facilidad del movimiento, y nada más que mediocre en la aptitud para las Matemáticas y la precisión y fuerza de la voluntad. A pesar de estas deficiencias, la persona, cuyo es este perfil, todavía puede ser apta para varias profesiones, como veremos más adelante.

El perfil de la fig. 4.ª no ofrece mejores esperanzas. Fuera de que en siete puntos está por debajo de 10 %, lo cual indica una deficiencia notable; llama la atención inmediatamente en este perfil personal su escasa extensión, si se compara, por ejemplo, con el representado en la fig. 3.ª Y además se nota que, junto a los puntos en los que alcanza un gran desarrollo, se encuentran descensos rápidos; de tal manera que por sola la inspección del perfil, que afecta la forma de una estrella, puede ya deducirse que se trata de una persona rara y excéntrica, en la que algunas cualidades llegan a lo sumo, mientras que otras casi desaparecen. El sujeto al que corresponde este perfil tal vez será inepto para cualquiera profesión considerada en general, pero puede ser que sirva todavía para algún trabajo especializado dentro de alguna profesión.

(Concluirá)

FERNANDO M.ª PALMÉS, S. J.,
Profesor de Psicología.
Colegio de S. Ignacio, Barcelona (Sarriá).

Nota.—Las figuras de este artículo y de su continuación, lo mismo que la explicación minuciosa del método gráfico que exponemos, puede verlas el lector en un artículo firmado por el P. van Ginneken en la revista holandesa «Studiën», oct. 1922.

Por el tamaño reducido de las figuras, hanse omitido en ellas los títulos generales de los 20 grupos, así como también los nombres de las 120 aptitudes medidas por otros tantos tests. El lector a quien interese conocer estos datos, puede verlos consignados en la siguiente lista, en la que las 120 aptitudes van numeradas en serie y agrupadas bajo los 21 títulos generales impresos en negrita. Esos números corresponden a los que de cinco en cinco corren por la circunferencia de los diagramas, y por lo tanto es posible por medio de ellos saber a cuál de los 120 radios corresponde cada uno de los tests, así como también la extensión de cada grupo general. He ahí la lista de las aptitudes brevemente expresada.

Inteligencia práctica: 1. Facilitarse el trabajo prescrito, con artificios propios. 2. Rapidez en coger objetos para ponerlos por orden (prueba corta). 3. Destreza (hallar números del teléfono). 4. Rapidez en escoger objetos para ponerlos por orden (prueba larga). 5. Poder leer bien escritos obscuros. 6. No confundirse o embrollarse (por medio de un juego de naipes). 7. Darse cuenta en todo de una situación (de palabra). 8. Formar juicio de circunstancias complicadas (comprender el funcionamiento de una cosa). 9. Aptitud para tratar con personas de distintos caracteres (cuentos).

Aptitud para el lenguaje: 10. Pruebas de combinaciones lingüísticas (conjugaciones). 11. Aptitud para hacer preguntas breves y precisas. 12. Adaptabilidad mental (reacción de la imaginación). 13. Escribir correctamente sin faltas de ortografía y puntuación (dictado) 14. Expresarse por escrito y con facilidad (componiendo frases). 15. Corregir pruebas de imprenta. 16. Poder leer más aprisa de lo ordinario. 17. Leer un texto pronto y con facilidad.

Dotes artísticas: 18. Escribir con buen estilo. 19. Imaginación, disposición literaria y sentimiento. 20. Apreciación de delicados matices y variedades de colores. 21. Apreciación de la simetría y de la variedad. 22. Gusto en disponer y combinar colores. 23. Imaginación creatriz para líneas.

Atención difusa: 24. Atención difusa (leer lo que no está).

Tipos de imaginación especial: 25. Apreciación de divisiones de líneas y de porciones de planos. 26. Capacidad de representarse objetos en el espacio (figuras cortadas). 27. Capacidad de reconstrucción visual (copiar líneas). 28. Capacidad de hacer combinaciones (cartas mezcladas). 29. Manera de encajar entre sí partes diversamente cortadas (otro tipo). 30. Apreciación de ángulos rectos. 31. Apreciar pequeñas imperfecciones, por ejemplo, en los círculos. 32. Valoración de distancias en una superficie. 33. Apreciación justa de pequeñas distancias (10 cm.). 34. Apreciación justa de pequeñas distancias (5 cm.). 35. Señalar a ojo la mitad de una magnitud. 36. Tomar a ojo una tercera parte de una magnitud. 37. Tomar a ojo dos terceras partes de una magnitud. 38. Colocar una línea inclinada en posición vertical u horizontal. 39. Distinguir pequeñas diferencias de longitud. 40. Determinar la proporción de las magnitudes de un plano pequeño y de uno mayor, al cual aquél se sobrepone. 41. Apreciar pequeñas diferencias de distancia.

Destreza en los movimientos: 42. Poder dibujar copiando un modelo. 43. Distinguir por el simple tacto alambres de diferente espesor. 44. Distinguir por medio del tacto entre varios cartones de distinto espesor. 45. Apreciar exactamente pequeñas diferencias de anchura. 46. Comparar ordenadamente grandes diferencias de amplitud del movimiento. 47. Determinar la dirección por medio de tenues movimientos. 48. Medición de la rapidez del movimiento de los dedos. 49. Evaluar a simple vista pequeñas distancias de movimiento con exactitud (3 cm.). 50. Evaluar a simple vista pequeñas distancias de movimientos con exactitud (5 cm.). 51. Apreciación de movimientos del brazo. 52. Apreciación de los movimientos de los dedos. 53. Apreciación de movimientos de los dedos, estando fija la mano. 54. Ejecutar sucesivamente y con rapidez distintos movimientos. 55. Ejecución de movimientos con rapidez mayor que la ordinaria.

Sensaciones articulares: 56. Medir con precisión pequeños movimientos de los dedos. 57. Medir grandes movimientos de los brazos. 58. Medir con precisión la intensidad de una presión determinada y constante. 59. Fina sensibilidad para la apreciación pasiva de diferencias de pesos. 60. Fijeza de la presión digital (quimógrafo).

Rapidez de reacción: 61. Tiempo de reacción a estímulos complejos visuales y auditivos. 62. Tiempo de reacción a solos estímulos auditivos. 63. Tiempo de reacción a solos estímulos visuales. 64. Tiempo de reacción electiva por solos estímulos visuales.

Tacto: 65. Comparación de distancias marcadas visibles, con distancias de puntos percibidos por el tacto. 66. Comparación de extensiones marcadas visibles con extensiones percibidas por el tacto. 67. Percepción táctil de pequeñas diferencias (papel de lija).

Digitized by Google

Vista: 68. Distinguir a simple vista el espesor de cartones. 69. Poder distinguir los principales colores (examen de la acromatopsia). 70. Notar con facilidad pequeñas diferencias en las impresiones visuales. 71. Poder ver bien aun con poca luz.

Oído: 72. Poder precisar bien de dónde procede un ruido. 73. Poder percibir bien ruidos muy tenues. 74. Poder distinguir bien pequeñas diferencias de sonido. 75. Notar la distinta elevación de dos notas. 76. Entender bien palabras mal pronunciadas. 77. Fijación del umbral de audición.

Gusto: 78. Pruebas cuantitativas del gusto (dulce, amargo, ácido, salado). 79. Pruebas cuantitativas del gusto (duración e intensidad).

Olfato: 80. Distinción de rápidas sensaciones de olores.

Sentido del tiempo: 81. Apreciar y medir cortos espacios de tiempo. 82. Medir la duración de un ritmo dado.

Memoria: 83. Acordarse, después de un largo tiempo, de un sitio o de un camino. 84. Memoria intelectual con imágenes. 85. Memoria intelectual sin imágenes. 86. Memoria comercial para teneduría de libros. 87. Memoria para el reconocimiento de caras y personas. 88. Memoria inmediata. 89. Memoria de nombres de familia. 90. Memoria de números. 91. Capacidad de distinguir la intensidad del colorido.

Atención distributiva: 92. Forma de atención periódicamente concentrada.

Atención concentrada: 93. Forma de atención concentrada penetrante.

Disposición para las Matemáticas: 94. Capacidad de tener la atención fija por largo tiempo en algo. 95. Capacidad de ver diferencias en los signos técnicos. 96. Saber verificar sencillos cálculos bien y con rapidez. 97. Calcular en sistemas distintos del decimal. 98. Cálculo aritmético mental.

Exactitud: 99. Copiar textos impresos. 100. Exactitud en la trasmisión de una orden. 101. Exactitud en la ejecución de un mandato. 102. Exactitud en llevar los libros. 103. Exactitud en el desempeño de un oficio. 104. Exactitud científica. 105. Explicación de conceptos (definiciones). 106. Notar inexactitudes en trabajos científicos. 107. Notar inexactitudes en textos mal dispuestos.

Fuerza de la voluntad: 108. Absurdos (crítica intelectual). 109. Resistencia a influencias sugestivas. 110. Pruebas de la voluntad con contradicciones de palabra. 111. Poder tomar una determinación con rapidez en casos fáciles. 112. Capacidad de determinarse con rapidez en casos difíciles. 113. Capacidad de perseverar en el trabajo (ergógrafo). 114. No dejarse vencer por el trabajo monótono. 115. Ser perseverante aun en cosas desagradables y con dolores no intensos.

Entendimiento práctico: 116. Amplitud de la facultad de observación. 117. No distraerse a pesar de la diversidad de impresiones. 118. Acomodarse fácilmente a exigencias no acostumbradas. 119. Atender simultáneamente con varios sentidos. 120. Resolver en casos dificultosos lo más adecuado para el fin pretendido.

⊠ ⊠ ⊠

LA COMPOSICIÓN QUÍMICA DE LOS VEGETALES

CURIOSIDADES DE LA FITOQUÍMICA

En la composición química de los vegetales puede decirse que entran a formar parte 3 clases de elementos, a saber: el agua, los elementos volátiles y los fijos, todos ellos en cantidades variables según la naturaleza del vegetal que se estudia. El agua existe normalmente en la proporción de un 60'7 %, pero en las plantas carnosas ésta puede elevarse hasta un 95 %. Los elementos volátiles del vegetal están constituídos por el C, H, O y N y forman la parte orgánica, la que desaparece (cuando la planta se somete a una temperatura superior a más de 100°) con el agua; representan un 94 %, de los cuales corresponden al N un 2 %, un 6 % al H, 40 % al O y 46 % al C aproximadamente. Los elementos fijos, o por otro nombre cenizas, guardan relación con el agua (que debe englobarse con los elementos anteriores), y es de un 6 %, sin que esto sea obstáculo para que existan vegetales con un 2 % de cenizas o que éstas se eleven hasta un 10 %; los elementos que forman parte de las cenizas son el Cl, S, Ph y Si entre los metaloides, y el K, Na, Ca, Mg, Fe y Mn entre los metales, pero a veces existen otros elementos menos corrientes, como hemos de ver más adelante.

Los principios que los vegetales contienen y que forman parte de su materia orgánica son variadísimos: tales son los llamados *diastasas,* fermentos o enzimas, a los que se atribuye un papel importantísimo hoy día; los *hidratos de carbono,* entre los que se encuentran cuerpos tan importantes como las *féculas, azúcares, celulosa, gomas,* etc., y por último las *materias grasas, esencias, taninos, alcaloides, glucósidos, ácidos vegetales,* etc.; grupos que a su vez contienen un número no fácilmente calculable de principios inmediatos, que el vegetal elabora en el interior de sus células, verdaderos laboratorios microscópicos, donde son fabricados miles de cuerpos, cuyo proceso de formación escapa por regla general a la perspicacia del químico.

No es nuestra misión el pasar revista a la característica, génesis y papel fisiológico, que son peculiares a cada uno de los grandes grupos que se han citado; los reducidos límites de un artículo de esta índole no lo permiten, ni es ésta nuestra finalidad; sólo tratamos de poner de manifiesto particularidades *(tomadas al azar como vía de ejemplo)* referentes a la composición química de los vegetales, que son curiosas, tanto por lo que se refiere a la naturaleza de los cuerpos que se encuentran (no frecuentes), como por la índole del vegetal de quien se aíslan.

* * *

Orientando las investigaciones fitoquímicas por el campo de la criptogamia, se obtienen provechosas enseñanzas en pro del conocimiento de su composición o aplicaciones. La *Cetraria islándica,* según O. Hesse, desecada, contiene un 13 ó 14 % de agua, con un 80 % de hidratos de carbono, y a su vez la *C. nivalis,* según el mismo autor, constituye un alimento agradable a la vez que económico.

Si de los líquenes pasamos a las algas, nos encon-

Digitized by Google

traremos con que Harald Kylin, profesor de la Universidad de Upsala, que estudió su composición química, ha encontrado fuerte proporción de nitratos en ciertos géneros *(Ceramium, Polyides, Furcellaria, Lomentaria*, etc.) a la vez que el calcio, yodo, amoniaco y fosfatos, y a veces en cantidad *(Fucus, Ascophyllum, Laminaria).*

La proporción de manita hallada en las algas, ha sido de un 5'2 % de planta seca en el *Ascophyllum nodosum*, de 6'5 % en el *Fucus serratus* y de 6'8 en el *Laminaria digitata*, en cambio no se ha encontrado en las clorofíceas y rodofíceas, y sí la trehalosa, dextrosa y laminarina en las fucáceas.

Buscando en las criptógamas la existencia de especies químicas, que parece han de estar reservadas a las fanerógamas, se encuentran datos interesantes: así por ejemplo, Wisseling, que ha estudiado la caracterización microquímica del *tanino*, frecuentísimo en las células vegetales de las fanerógamas (y a cuyo crecimiento cree que contribuye) lo ha llegado a encontrar en un alga *Spirogyra maxima.* Por su parte, Goris y Vischniac, utilizando el método bioquímico de Bourquelot, han encontrado *sacarosa* en los musgos *Sphagnum cymbifolium* Ehrh e *Hypnum purum* L. en la proporción de un 0'86 % en el primer caso y 1'50 % en el segundo; en las plantas frescas, a su vez Bourquelot encontró un 2'50 % en una Hepática *(Pellia epiphylla);* por último, Anselmino y Gilg, han encontrado un 2'50 % de trehalosa, en una licopodínea *(Selaginella lepidophylla* Spr.).

* * *

La investigación de metaloides y metales, que son raros algunas veces (por existir en pequeñas cantidades) en las cenizas vegetales; pueden ser objeto de curiosas determinaciones, máxime, cuando hoy día se concede gran importancia a la presencia de estos elementos, que en las primitivas investigaciones fitoquímicas escapaban al análisis o bien no se les concedía valor alguno. He aquí varios ejemplos:

Balland, en repetidos análisis ha puesto de manifiesto que el *cloro* y el *azufre*, se hallan en menor proporción que el *fósforo*, pues mientras éste en los cereales llega al 0'50 %, los dos primeros sólo dan un 0'06 %: en las legumbres secas, el cloro y el fósforo vienen a encontrarse como en los cereales; en cambio, el azufre es más abundante, puesto que se llega a un 0'180 % en las judías, que sólo tienen indicios de cloro.

Los fosfátidos de los vegetales han sido estudiados por Winterstein y Hiestand en el trigo, existiendo en ellos el *fósforo* en la proporción de 1'5 a 2'6 %; de 1'9 % en la avena; 2'74 % en el altramuz blanco; en cambio, en el amarillo es de 1 %. Los autores los han encontrado en las hojas de castaño y en el polen de algunas plantas, etc.

El *yodo* existe en gran número de plantas. Winterstein lo pone de manifiesto, calcinándolas en medio alcalino y extrayendo de sus cenizas los yoduros mediante el alcohol de 95°, poniendo luego en libertad el yodo, mediante el ácido nitrosulfúrico en solución sulfúrica y disolviéndolo en el cloroformo. Siguiendo este procedimiento, el autor ha encontrado yodo, aunque en pequeña cantidad, en las zanahorias, lechuga, apio, remolacha y patatas.

El *selenio* es otro elemento de los que deben tenerse en cuenta en la composición de algunos vegetales, hasta el punto de que Gasmann lo considera como un componente normal de aquéllos. R. Fritzche ha confirmado también la existencia de este cuerpo en los vegetales, calcinándolos en presencia del carbonato sódico y nitrato sódico y obteniéndole al final en estado de ácido selenioso.

Jadin y Astruc son los autores que más han trabajado en la investigación del *arsénico* en los vegetales, tanto en los órganos frescos como en los secos, encontrándolo en multitud de plantas, tales como la brecolera, nabos, rábanos, berros, naranjas, garbanzos, lentejas, guisantes, habas, manzanas, peras, majuelas, calabaza, zanahoria, apio, alcachofas, achicoria, escarola, cardillos, espinacas, tomillo, nogal, chopos, muérdago, avellanas, castañas, plátano, piña de América, dátiles, arroz, maíz, cebada, avena y en hongos, como las cagarrias y trufas, entre otras plantas que no citamos por no ser comestibles.

Las cantidades de arsénico en el órgano fresco oscilan desde 0'004, que tienen los guisantes, a 0'050 que existen en la cebada y la avena.

Si del examen de los metaloides pasamos al de los metales, nos encontramos con que el *hierro* es el más repartido entre los vegetales; pero, según Saget, de todos los analizados, el *Rumex obtusifolius*, es la planta que lo contiene en mayor proporción en la raíz seca, llegando a tener 0'447 %, si bien no se pone de manifiesto por los reactivos ordinarios, sino que existe en estado de combinación orgánica compleja. Síguele luego el *manganeso*, que se encuentra en las cenizas de muchas plantas, si bien no en todas las especies del mismo género: así, por ejemplo, existe en el *Digitalis purpurea* en la proporción de 0'02 % de cenizas; en cambio, no se encuentra en la *Digitalis lutea* y *Digitalis ambigua.*

Pasando a otros metales menos frecuentes, nos encontramos con que Artis y Maxvell han hallado el *bario* en el tabaco, en proporciones variables, según sea el tallo o la hoja, desde 0'0192 a 0'0760, pero a su vez lo han hallado también en otras plantas, como en el olivo y vid salvajes, algodonero, cerezo, ciruelo, nogal, peral, tilo, zumaque, morera, etc. Habermann, por su parte, halló en la pequeña *Centaurea* un principio cristalizado, rico en *magnesio* al estado de lactato.

J. Stoklasa ha encontrado el *aluminio.* En las plantas xerófilas la riqueza es débil en todos los órganos. En las hidrófilas, por el contrario, el valor es alto, como en las algas *(Briopsis plumosa*, 1'41 % de aluminio en 100 partes de materia seca. *Sargassum bacciferum*, 1'51. *Delesseria*, 2'33. Equisetáceas [raíces], 1'73 a 1'77). En las ciperáceas y licopodiáceas

Digitized by Google

viene a haber iguales diferencias. En las gramináceas, papilionáceas y cariofiláceas, que viven en sitios secos, las partes subterráneas y aéreas son pobres en aluminio: ahora bien, si crecen en sitios húmedos, las raíces sobre todo, presentan notables proporciones de aluminio.

* * *

Si de los cuerpos simples existentes en los vegetales pasamos a los compuestos, nos encontramos con las *diastasas*, que desempeñan un papel importantísimo en los fenómenos de asimilación y digestión celular, formadas por C, H, O, a veces N con algo de Ph y S, y que funcionan como hidratantes, saponificantes, oxidantes, desdoblantes, etc., siendo numerosas las que ya se conocen. Como ejemplo de esta clase de principios, citaremos el siguiente: Takenchi ha encontrado una *ureasa* muy enérgica en las semillas de soja, en vías de germinación. Zemplen ha encontrado también ureasa en las semillas de gran número de vegetales, más o menos interesantes, como forrajes, teniéndola por lo tanto muchas papilionáceas, sobre todo la *Robinia pseudoacacia*, puesto que 1 gramo de semillas puede transformar en carbonato amónico 200 cm.³ de solución del 1 al 3 % de urea, casi en su totalidad; ahora bien, si las semillas se mantienen en el vacío de ácido disulfúrico durante 6 semanas pierden el poder fermentativo. Asimismo ha sido encontrada la ureasa por S. Benjamín en las nudosidades de las raíces de algunas leguminosas, pero no en todas: existe en los óvulos, polen, tubérculos y bulbos de algunas plantas. Como la presencia de este cuerpo tiene lugar en los sitios del vegetal donde hay simbiosis, el autor cree que la existencia de dicha ureasa ha de influir en las modificaciones que en la planta viva sufren las sustancias nutritivas que en ella se elaboran. Las plantas inferiores no escapan a la presencia de las diastasas: citaremos un ejemplo poco conocido. Javillier y Tchernoroutski han encontrado diastasas llamadas amigdalasa y amigdalinasa, en hongos de diversos géneros *(Sterigmatocystis nigra, S. helva y S. tusta, Penicillium claviforme, Botritys tenella, etc.)*.

Las *saponinas*, están muy difundidas en el reino vegetal, hasta el punto de que en 1913 el profesor Schaer, de Estrasburgo, decía que en más de 70 familias había sido señalado este principio, y que era de notar el hecho de que se encontrase simultáneamente en los vegetales, con los glucósidos cianhídricos. A partir de la saponaria y del palo de jabón, en los que primeramente se demostró la existencia de la saponina, el número de plantas que se han citado por contenerla, es muy numeroso.

Con el *ácido cianhídrico* ocurre lo mismo que con las saponinas: son muchos los vegetales citados que lo contienen, como lo ponen de manifiesto las sabias investigaciones de Greshoff, Guignard y Jorissen en Holanda, Francia y Bélgica. El ácido cianhídrico ha sido encontrado al estado de glucósidos cianhídricos en plantas muy diversas, como el sorgo, saúco, gramíneas de los géneros *Melica*, *Gynerium*, etc. Conperot lo cita en varios géneros de gramíneas y compuestas, y Greshoff en las juncagináceas o trigloquináceas, etc.

Un compuesto químico de olor tan agradable como la *cumarina* ha sido encontrado en las orquídeas; en efecto, las investigaciones de Herissey y Delaunay les han permitido poner de manifiesto su existencia, no ya en el *Angrecum fragrans*, sino también en la *Nigritella angustifolia* Rich, y en los *Orchis purpurea* Hunds, *O. Simia* Lam, *O. militaris* L., *O. odoratissima* L., *O. coriophora* L. y *Aceras antropophora* R. Br., en cambio no existe en la *O. maculata* y *O. conopsea*. La formación de este principio odorante se la explican los ilustres farmacólogos citados, suponiendo la previa existencia de glucósidos que por desdoblamiento dan la cumarina y que deben ser diferentes de la loroglosina, que no da cumarina cuando se hidroliza, con el ácido sulfúrico diluído y en caliente. En el *Melilotus officinalis*, *M. arvensis* y *M. leucantha*, así como en la *Asperula odorata*, los sabios farmacéuticos Bourquelot y Herissey han encontrado también glucósidos, que dan cumarina, por la acción hidrolizante de la emulsina.

A veces en el reino vegetal se encuentran principios especiales que existen en los productos que el cuerpo humano elimina, como las orinas y excrementos: nos referimos a los cuerpos llamados *indol* y *escatol*. En efecto Sack ha encontrado el primero en diversas especies del género *Citrus*, como el *C. aurantium*, *C. limonum*, *C. nobilis*, *C. decumana*, *C. medica*, *C. limetta*, y en algunas especies de cafés como el *Coffea liberica*, *C. robusta*, etc.; a su vez el *escatol* lo ha encontrado en el leño de la *Nectandra*, pero con más anterioridad. Herter encontró el indol y el escatol en el leño del *Celtis reticulosa*.

* * *

Las investigaciones fitoquímicas, sabiamente encauzadas, han venido a poner de manifiesto la existencia real de cuerpos, cuya presencia si bien se admitía en los vegetales, para explicar la génesis de otros elementos, no habían podido aislarse, sin embargo, acaso por existir en pequeñísimas proporciones o ser de existencia efímera. Un cuerpo de esta naturaleza era el *aldehido fórmico;* pues bien, Curtius y Franzen lo encontraron en 1912, en muy pequeñas cantidades, en las hojas de haya, utilizando 1500 kg. de planta. La existencia del aldehido fórmico en los vegetales, ha sido puesta de manifiesto asimismo, en el tejido cambial de las coníferas por Kleinstuck, quien destilando en corriente de vapor de agua (previa la adición de ácido sulfúrico) el jugo cambial, ha llegado a obtener cantidades pequeñas de formaldehido, que ha podido caracterizar. Estos hechos concuerdan con las investigaciones de Curtius, que independientemente obtuvo indicios del mismo aldehido en las hojas de haya.

Digitized by Google

Otro cuerpo, también en entredicho, es el ácido fórmico, que lo ha encontrado Dobbin en los pelos de la *Urtica dioica*, operando de modo que no da lugar a duda y obteniendo los formiatos de bario y plomo: sin embargo, la acción urticante es debida, no a este ácido, sino a un enzima.

* * *

Si de la utilidad puramente científica de los estudios fitoquímicos, pasamos a los beneficios que podrán reportar en muchos casos, cuando la composición sea más conocida, nos encontraremos con datos curiosos, como los siguientes, que citamos por vía de ejemplo: Ellis ha visto que el bananero podía ser utilizado para la obtención de potasa, y teniendo en cuenta que se importan de Inglaterra unas 7112 toneladas, la potasa correspondiente sería de un 9%, pudiendo ser utilizado como un manantial de ese cuerpo. Los tallos de los frutos, dice este autor, contienen un 13'7 % de potasa, proporción que equivale al valor que la cainita tiene en sales de potasio.

Una euforbiácea, el *Pedilanthus pavonis*, planta análoga a los cactus, puede llegar a dar hasta un 5 % de una cera que se llama de *candelilla*, cuyas primeras muestras fueron expuestas en 1907 en Texas, con motivo de una exposición anual; esta cera es muy dura, se funde a 68°, y acerca de ella dijo Niederstadt que debiera emplearse a causa de su solubilidad en la esencia de trementina.

Investigaciones llevadas al cabo con la savia de una palmera llamada Nipa, han dado por resultado que un árbol de esta clase, puede dar en seis meses 40 litros de savia, que tienen un 15 % de *sacarosa*, con indicios de azúcar reductor, habiéndose obtenido de 1000 litros, 115 kilogramos de sacarosa, con una riqueza de un 99'5 %.

* * *

Basta con todo lo expuesto para poner de manifiesto que el reino vegetal no sólo es una fuente inagotable de sorpresas, en cuanto se refiere a la composición química del mismo (la que vamos vislumbrando), sino que también ofrece un campo inconmensurable a las investigaciones fitoquímicas, de donde han de brotar necesariamente, a la vez que sabias enseñanzas, provechosas aplicaciones en la práctica.

DR. JOAQUÍN MÁS Y GUINDAL,
Farmacéutico Mayor de Sanidad Militar.
Madrid.

LA INDUSTRIA DE LOS COLORES MINERALES EN ESPAÑA

De una memoria dirigida al Gobierno por la Asociación de fabricantes de óxidos rojos de hierro, extractamos los siguientes datos sobre la industria de los colores minerales en España.

Entre la variedad de minerales que constituyen el subsuelo español, aparecen los minerales de hierro y entre ellos descuella una hematites roja de varia y siempre elevada oxidación, que por su especial constitución física y química, es apta para fabricar pinturas.

Esta hematites roja se caracteriza y distingue por su ley del 55/60 al 90/95 por 100 de peróxido; por su hermoso color rojo; por su relativa dureza, que permite su multuración hasta hacerla impalpable, etc.

Se encuentra principalmente en Jaén, con ramificaciones por Córdoba y Granada: otros yacimientos, al parecer independientes, se hallan en Sevilla y Almería.

Es de advertir que Europa carece de este rojo, con la única excepción de España. Fuera, sólo se encuentran óxidos de hierro rojos, pobres, de calidad inferior y aplicaciones limitadas, en Inglaterra, en los Estados Unidos de Norte América y en el golfo Pérsico.

En cambio, se hallan en el subsuelo patrio desde los negros de ferrobrún, hasta los llamados por antonomasia «blancos de España», pasando por los verdes de cromo, los ocres amarillos, superiores a los franceses, y los rojos en que nos ocupamos.

Por desconocimiento de los mineros, estos minerales eran exportados como propios para la fundición a precios ínfimos, sin perjuicio de que en los países receptores, principalmente en Inglaterra y Alemania, se separasen mecánicamente los aptos para color; y así, durante el transcurso de muchos años, se creó esta rama especial y separada de la industria de colores, de tal suerte, que estos óxidos llegaron a ser conocidos en los mercados como *óxidos ingleses y alemanes*, denominación que aun subsiste, ganando la competencia a esta reciente industria nacional, a pesar de que eran entonces y siguen siendo exclusivamente y sin excepción *óxidos españoles*.

Pocos años antes de la guerra europea, algunos industriales extranjeros, conocedores del origen y valor de este producto, y de su consumo, por sus numerosas aplicaciones, intentaron el establecimiento de varias fábricas en España; pero, no pudiendo resistir la pujante competencia exterior, principalmente alemana, no tuvieron brillante desenvolvimiento. Mas durante la guerra y después de ella, no siendo esta competencia tan temible, se desarrolló la industria, se crearon nuevas fábricas, y se llegó, en fin, a la pujanza que hoy ofrece y en la que se intenta conservar, deteniendo la decadencia producida por ilícita competencia extranjera, que reclama imprescindibles medidas de protección por parte del Gobierno.

Actualmente esta industria la constituyen dos fábricas en Jaén, una en Sevilla y siete en Málaga; en ellas se ocupan más de 400 obreros, y por la extensión y diversidad de trabajos que la elaboración entraña, se desenvuelven otras industrias secundarias, como la de tonelería, por el consumo de más de 700000 barriles anuales, de maderas del país, etc.—R. I.

Digitized by Google

Datos macrosísmicos mundiales: 2.° trimestre de 1925 (*)

Abril

Europa

Día 4, sacudida sísmica de grado IV en Fuveau (Bocas del Ródano). Día 14, sacudida sísmica de grado III en Montecassino (Italia). Día 17, tres sacudidas sísmicas en tres horas en Tavira (Portugal).

África

Día 10, sacudida sísmica en Constantina, con dos réplicas el día 13 y otra más intensa el 14 acompañada de ruido, sentida esta última en El Khroub. Día 16, dos nuevas sacudidas sentidas también en El Khroub. En la estación de Sidi-Mabrouk hubo sacudidas los días 10, 12, 13, 14, 16 y 24.

América

Día 1.°, repite en Chalchihuites el temblor del 15 de marzo; fué sentido en el N de México entre Durango y Zacatecas y hubo numerosas réplicas. Las de los días 7 y 8 destruyeron la población de Sombrerete. En el mismo día 1.° se sintió un temblor en Kingston (Jamaica). Día 3, temblor en San Juan (Argentina). Día 4, cinco sacudidas en el W de la república del Salvador, sentidas también en la capital. Día 13, nuevos temblores en Jamaica. Día 14, tres sacudidas en Managua (Nicaragua). Día 15, tres sacudidas en una hora en Calexico (California). Día 19, ligero temblor en el S de Chile. Día 24, temblor en La Providencia (Rhode Island) y otro en el SE de Massachussets y un tercero, con réplicas el día siguiente, en las islas Bermudas. Día 25, varias sacudidas al S de Chile. Día 26, temblor bastante violento en Indianópolis, sentido en los estados de Illinois, Indiana y Kentuky. Día 29, temblor en Ketchikatan (Alaska).

Asia

Día 2, temblor en el N de Formosa. Día 9, violento temblor en la bahía de Tokio con algunas réplicas. Día 16, temblor en Formosa; se sintió también, aunque muy flojamente, en Tokio. Día 20, dos nuevas sacudidas en la región de Tokio.

Oceanía

Día 5, temblor en el SE de Luzón. Día 7, temblor en la costa E de Mindanao. Día 16, temblor sentido en Santo Domingo (islas Batanes). Día 17, temblor en el SE de la costa de Mindanao. En el mismo día otro sentido en Talacogon (E de Mindanao). Día 22, temblor en el W de la isla de Samar. Día 23, temblor en el SW de Mindanao. Día 24, temblor en el NE de la misma isla sentido en Calbayog. Día 30, temblor en Nueva Zelanda.

Mayo

Europa

Día 1.°, temblor en las cercanías de Adana (Turquía europea). Día 4, sacudida de grado IV, seguida de otra de grado III en Montecassino (Italia). Día 5, temblor en Villarreal (Portugal) acompañado de ruidos intensos. En el mismo día, sacudida de grado V en Trento (Italia). Día 7, cinco ligeras sacudidas en Toscana (Italia). Día 8, sacudida de grado II en S. Piero in Bagno (Forlì). Día 9, sacudida de grado IV en las provincias de Brescia y Verona. Día 15, ligera sacudida en Ferrara de Montebaldo (Verona). Día 23, sacudida de grado V en Montemonaco (Ascoli Piceno). Día 24, ligera sacudida en Pievepelago (Modena). Día 25, sacudida de grado III en Grotte de Castro (Roma). Día 30, ligera sacudida en Ischia y Casamari.

África

En Argelia, día 5, temblor de grado III en Bouzaréah, que se repite el día 12, de grado IV. Día 11, temblor en Relizane. Día 13, sacudida en la estación militar de Taounzat. Día 19, tres sacudidas en Tizi-Ouzou. Día 23, sacudida intensa en Chasseriau y ligera en Orléanville. Día 26, temblor débil en El Affroun. Día 31, temblor en Bordy-bon-Arredy. Día 21, íd. en el Cairo (Egipto) y el día 23 íd. en el S de Madagascar.

América

Día 1.°, ligero temblor en California sentido en los Ángeles, San Bernardino, Riverside y en el valle de Pomona. Día 4, sacudida en Vallenar, La Serena y Copiapó (Chile). Día 15, temblor en Anjullón de la Rioja (R. Argentina). Día 18, íd. en Chile entre La Caldera y Antofagasta y en las provincias de Mendoza y la Rioja. Día 28, sacudidas en P. Príncipe (Haití).

Asia

Día 3, temblor en las islas Célebes. Día 5, temblor de grado VII-VIII en el SE de la isla de Negros con hendiduras en el terreno, desperfectos en los edificios y numerosas réplicas. Día 7, temblor en el Pacífico sentido en el SE de Luzón y en las islas de Samar y Leyte, con una réplica. Día 15, temblor en Tracia. Día 23, temblor sentido en Ayooka, Kinosaki y Toyoka (Japón central). Día 26, nuevo temblor en el W del Japón.

Junio

Europa

Día 6, ligera sacudida en Mileto (Italia) Día 7, temblor sentido en Ivanic cerca de Varazdín (Yugoslavia). Día 9, sacudida de grado V en los Abruzos (Italia). Día 15, sacudida de grado V en las cercanías de Argelés (Altos Pirineos). Día 16, sacudida de grado V en Módena (Italia). Día 17, sacudida de grado III en Mineo (Italia). Día 23, temblor sentido en Senj (Yugoslavia). Día 24, sacudida de grado III en Oropa de Novara (Italia). Día 27, varias sacudidas que causaron importantes desperfectos en Nagy Kanizsa (Hungría). Día 28, sacudida de grado III en Montecassino (Italia). Día 29, varias en la región del Etna.

África

Argelia.—Día 1.°, temblor en Bordy-Bon-Arredy. Día 10, temblor de grado VI en Boghar con bastantes desperfectos en los edificios: se sintió en Médéa, Damiette y otras poblaciones: siguióse una réplica de grado IV el día 11 y otra más débil el día 12. Día 17, sacudida local en Argel. Día 19, ligera sacudida en Orán y varias poblaciones circunvecinas; repitióse el día siguiente y fué de grado VI en Orán y Arzeu, del IV en San Luis y El Ançor y de grado III en Mostaganem. Día 24, temblor en M'Sila, fué de grado V y precedido de ruido en Bon-Saada. Día 25, temblor en Tizi-Ouzou.

América

Día 3, sacudida sísmica en Puerto Príncipe (Haití). Día 7, temblor algo fuerte en Kingston (Jamaica). En el mismo día otro sentido en Cali, Cauca y Bogotá (Colombia). Día 12, temblor en Ponce y en San Juan de Puertorrico. Día 15, nuevo temblor en Kingston (Jamaica). Día 27, en el estado de Montana (E. U. de N. A.) se inicia un temblor con varias réplicas, que duraron hasta el dia siguiente; se sintieron en Helena, Anaconda, Wilsall y Bozeman; los mayores daños fueron en Butte y Threeforks. Día 29, otro temblor destructor en Santa Bárbara (California) con violentas réplicas el día siguiente.

Asia

Día 14, temblor en Formosa algo violento. Día 24, temblor en Kobe y Osaka (Japón).

(*) Los datos del primer trimestre se publicaron en el volumen XXIII, número 579, página 333, y los de España correspondientes al segundo trimestre, en el n.° 590, pág. 110.

Digitized by Google

BIBLIOGRAFÍA

Los Orígenes. Cuestiones de Apologética, por *J. Guibert* y *L. Chinchole*. Traducción de la 8.ª edición francesa por *Modesto H. Villaescusa*. Vol. de 536 pág. con 198 grabados. Edit. Litúrg. Esp., S. A. Cortes, 581. Barcelona. 1925. Precio, 14 ptas.

La mejor apología de la Religión Católica para los que la desconocen es la exposición dogmática sincera, profunda, brotando en un entendimiento poderoso y convencido. Es tal la belleza de sus dogmas, es tan palpable su realidad verdaderísima, que, bien expuesta, subyuga las inteligencias, con tanto mayor fuerza cuanto más poderosas son. Parecida a esta Apologética, tanto o más segura, es la actitud de quienes viven dentro de la atmósfera científica con toda intensidad, y no obstante creen y practican a la faz del mundo sin respetos humanos.

Libros de Apologética, en los que se expongan las opiniones científicas reinantes, se las despoje de lo falso, se las deje en su justo valor y luego se haga ver que no pugnan con la verdad que vivifica al Catolicismo, por fuerza tropiezan con gravísimos inconvenientes. Si han de leerlos los científicos, porque son ellos muy enemigos de que jueguen con sus ideas quienes están fuera de su especialidad; y así, recíbenlos, con prevención, los recorren con ojo avizor para el menor desliz de comisión facilísima, y en hallándolo, los desprecian. Si han de hojearlos los no científicos, aunque gente de estudio, sean o no católicos, ha de ser tan evidente la refutación, que jamás duden de la probidad científica del autor. Y sobre todo ha de andar el apologeta con seguridad en el dogma, no sea que eleve a único camino de demostración, lo que es método particular permisible. Ardua y todo, han salido los autores de su empresa felizmente. Otros especialistas católicos—generalmente menos apreciados por los partidarios de la apariencia—han labrado los diversos campos y sembrado robusta semilla, cuyos frutos más sazonados benefician los autores de esta obra.

El origen del Universo, la energía y sus transformaciones, el origen de la vida, de las especies, del hombre, la unidad de la especie humana y su antigüedad, y el estado y desarrollo de su cultura según los datos prehistóricos y etnológicos, forman el objeto de estudio de los 8 capítulos de esta obra.

Es justo reconocer la probidad meticulosa con que se explica la mente de los autores citados, en casi todos los puntos, y la rectitud con que se escoge la opinión científica más probable (o menos improbable) para coordinarla luego con la fe católica. No se escatiman páginas, con tal de enterar bien al lector de todos los puntos de vista necesarios, sin caer por ello en pesadez o nimiedad. El criterio es amplio, tan amplio como la verdad y certeza: que la ciencia tiene todavía muchos interrogantes a los que contesta con otro; y por su parte la fe católica, única verdadera, no puede jamás estar reñida con la verdad. No es, pues, justo que la estrechez mental afectiva de un hombre ponga límites y obstáculos y miedos donde no los pone la fe. Este criterio resalta particularmente en la hipótesis de la evolución, a la que es poco lo que exige la fe (creación primera de la materia y creación del alma humana) y mucho lo que la ciencia verdadera tiene que objetar. Repitámoslo una vez más: la hipótesis evolucionista tiene varios absurdos que la hacen contradictoria en Filosofía, como son la materia y el alma humana no creadas, precisamente los opuestos al dogma; pero tiene enemigos mucho mayores en su mismo terreno experimental, que la han desacreditado completamente en altas esferas. (Véanse los artículos publicados en esta misma Revista, comentando la obra de Vialleton).

Tratado completo de Biología moderna, por los *PP. Joaquín M.ª de Barnola, S. J., Enrique Pérez Arbeláez, S. J.* y *Jesús Amozurrutia, S. J.* Tomo I. Biología General. 193 páginas con 198 fig. en negro y en color, y 12 láminas a varias tintas. Editor, Francisco Isart. Calle de Balmes, 141. Barcelona. 1925. Precio: 25 ptas. en rústica y 30 ptas. encuadernado.

Al tomar este volumen en las manos, lo primero que salta a la vista es su perfecta presentación, las preciosas láminas en colores que lo adornan y la profusión de grabados que reproducen afiligranados dibujos, en su inmensa mayoría originales de los autores del libro, y conformes todos a los más recientes conocimientos de la técnica.

La presentación y disposición misma de la obra y la forma de redactar, por ejemplo, las definiciones más importantes, son educativas y aptas para formar el buen gusto de los que han de leer el libro.

Si se pasa adelante y se le estudia con detenimiento, pronto se advierte que los autores son *especialistas* en las ciencias biológicas y que son, además, *profesores* que conocen las dificultades en que tropiezan los alumnos que estudian Biología, y las que encuentran los mismos maestros; pues en este volumen, y esperamos que también en los siguientes, brillan un plan uniforme y una dirección atinada que destierran repeticiones en las distintas partes, divagaciones y ampliaciones inútiles, e imprimen, por el contrario, a la obra, algunas cualidades que la recomiendan, como el texto que satisface perfectamente las necesidades modernas de la segunda enseñanza.

Estas cualidades excepcionales, que se echan de menos en otras obras, son principalmente tres: 1.ª El joven que lo estudia adquirirá los conocimientos suficientes para leer con fruto los grandes tratados modernos de Biología. 2.ª Encontrará resumidos en él, sin prejuicios de ninguna clase, los principios sólidos, que son la clave para la solución de los problemas científico-filosóficos relacionados con la vida. 3.ª Su lectura asidua y constante irá despertando en el joven la afición al estudio serio y el amor a la investigación asidua y perseverante de la Naturaleza, lo cual es el fin moral de la enseñanza de la Historia Natural.

Dichas así en general las cualidades que más brillan en la obra, se pueden citar otras que la hacen eminentemente apta para ser obra de texto: como es el tener al fin de los diversos tratados citas de algunas obras, las suficientes en una dedicada a la enseñanza, que consultarán con provecho profesores y alumnos; el tener después de cada cuestión un resumen para que el alumno retenga lo que en ella es más importante; el distinguir con distintas clases de tipo lo principal de lo que es secundario; el dar amenidad a las cuestiones, indicando las aplicaciones que tienen los principios de la ciencia pura o recordando con sobriedad datos históricos, fechas memorables, hombres eminentes, etc., para hacer ver la evolución de la ciencia, y los aciertos o equivocaciones de los que la cultivaron; el dar merecida importancia al estudio objetivo; el que las ilustraciones den idea exacta de los objetos representados.

Ibérica, después de dar el juicio imparcial que la obra le ha merecido, siente especial complacencia en recomendarla como obra en la que han tomado parte activa varios de sus colaboradores asiduos, entre ellos el llorado P. Joaquín M.ª de Barnola, S. J. (q. e. p. d.), quien no pudo ver terminada la obra en que con tanto cariño había trabajado.—A. F. Linari, S. J.

SUMARIO. La construcción naval en España.—Exposición de aplicaciones de la electricidad a la agricultura ◙ Uruguay. Utilización de sus mármoles ◙ Academia pontificia «Nuovi Lincei».—Congreso internacional de ferrocarriles.—Aniversario de la autolocomoción alemana.—Cinematografía en colores y films parlantes, *R. G.*—El curso de verano en esperanto, de la Univ. de Ginebra ◙ El método gráfico van Ginneken, *F. M.ª Palmés, S. J.*—La composición química de los vegetales, *J. Más Guindal.*—La industria de los colores miner. en España, *R. I.* ◙ Datos macrosísmicos mund. ◙ Bibliogr.

Digitized by Google

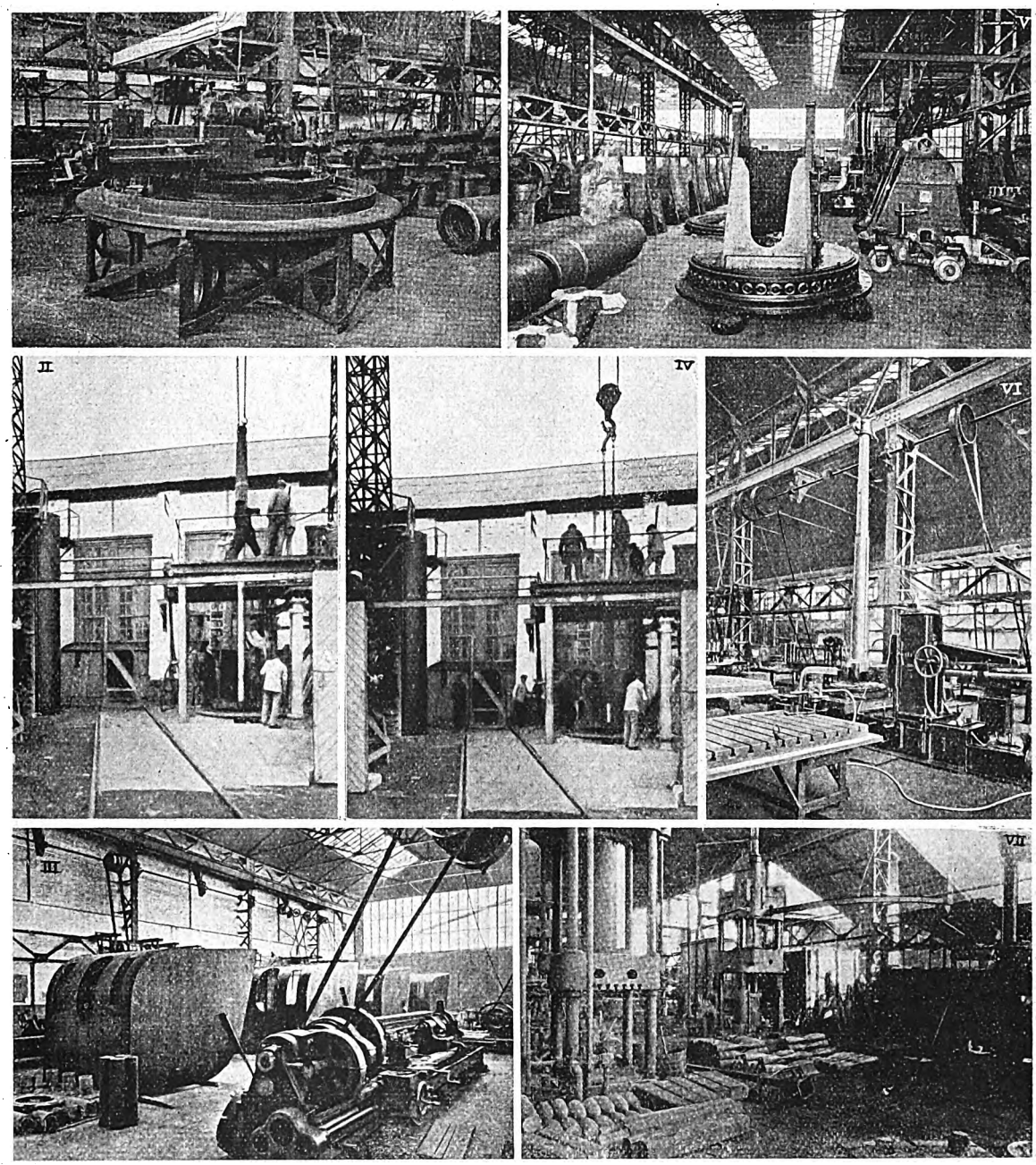
IBERICA

EL PROGRESO DE LAS CIENCIAS Y DE SUS APLICACIONES

REVISTA SEMANAL

DIRECCIÓN Y ADMINISTRACIÓN: PALAU, 3 - APARTADO 143 □ BARCELONA

AÑO XII. TOMO 2.º — 17 OCTUBRE 1925 — VOL. XXIV. N.º 598



LA CONSTRUCCIÓN NAVAL ESPAÑOLA

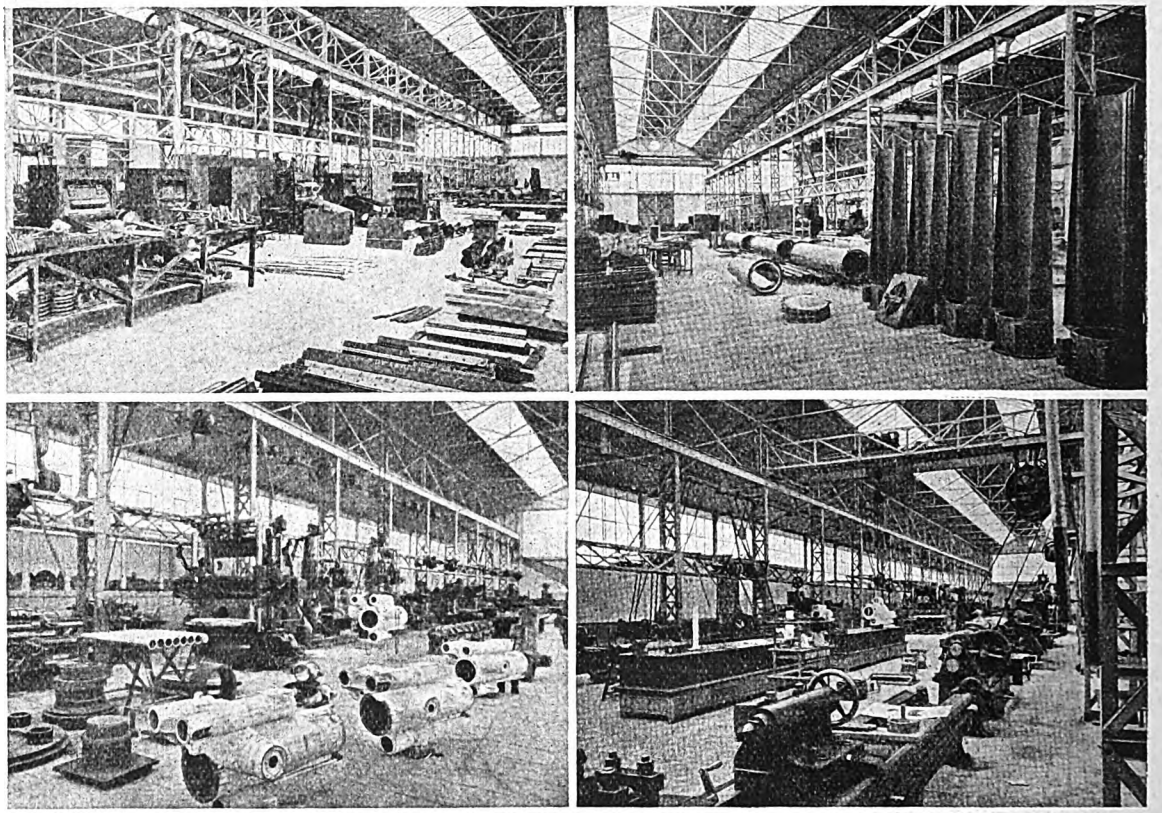
Arsenal de la Carraca.—I. Máquina portátil de tornear, proyectada y construída en los talleres del arsenal, para el trabajo en los caminos de rodamiento de los montajes dobles de la artillería de 152'4 milímetros, destinada a los cruceros tipo «Príncipe Alfonso» - II, IV y VI. Fases del acabado de los cañones de 101 mm. - III. Manteletes para montajes simples de los cañones de 152'4 mm. - V. Montajes simples para los mismos cañones - VII. Construcción de proyectiles de alto explosivo para las piezas de 152'4 mm. *(Véase la nota de la pág. 226)*

Digitized by Google

Crónica hispanoamericana

España

La construcción naval en España (1).—*La Carraca.*—Durante 1924 se efectuaron con excelente resultado las pruebas de fuego a bordo, de la artillería Vickers de 152'4 mm. instalada en el crucero *Méndez Núñez*, y se terminaron los seis equipos de



Talleres de San Carlos (San Fernando, Cádiz) I. Nave para trabajos de ascensores para municiones - II. Cunas de los montajes de gran ángulo, con destino a la artillería de los cruceros tipo «Príncipe Alfonso» - III. Nave para armado de tubos de lanzar torpedos IV. Grupo de tornos en los nuevos talleres

igual calibre correspondientes al crucero *Don Blas de Lezo*, quedando terminada su instalación a bordo y efectuadas en el mar las pruebas de fuego con resultado también muy satisfactorio.

Igualmente fueron labrados en estos talleres los tres equipos Vickers de 101'6 mm. del destroyer *Alcedo*, los de igual tipo y calibre del destroyer *Velasco* y cañonero *J. Canalejas*, y los de 101'6 y 40 calibres del cañonero *E. Dato* y del destroyer *J. Lazaga*, que puede verse en la información anterior.

Al polígono de Torregorda se le entregó un equipo Vickers de 152'4 mm. que realizó sus pruebas con notable resultado.

Con destino a los cruceros rápidos *Príncipe Alfonso* y *Almirante Cervera* se continuó la construcción de la artillería de 152'4 mm. y de 101'6, y asimismo la de los ascensores de municiones.

Durante este año fueron entregados a la marina nacional 8 685 proyectiles de varios tipos, y diferentes suministros al ejército. Se fabricaron 4 000 frascos de acero para envase de mercurio, con destino a las minas de Almadén, y en los talleres se implantó la fabricación de aceros al carbono para herramientas, y también la de aceros al níquel y al cromoníquel.

La intensa y ardua labor realizada por la Sociedad Española de Construcción Naval, a costa de tantos esfuerzos, tuvo su compensación en las palabras de aliento y felicitación pronunciadas por S. M. el Rey con ocasión de la visita que realizó a los talleres de artillería de La Carraca, en la que pudo estimar los esfuerzos que la sociedad realiza para la más perfecta ejecución de los trabajos a ella encomendados.

Del mismo modo fué apreciada esta intensa labor por el presidente del Directorio Militar en las visitas que realizó a los talleres de Bilbao, Reinosa y Ferrol; y otra muestra inequívoca de esta estimación en que se tiene a la Sociedad Española de Construcción Naval es el hecho de haber sido invitada por un gobierno extranjero a presentarle proposiciones para la construcción de numeroso y variado material de artillería destinado a su ejército.

(1) Véase la nota anterior en IBÉRICA, número 597, página 210.

Digitized by Google

Talleres de San Carlos.—Estos talleres, instalados para la construcción de tubos de lanzar torpedos, fueron inaugurados en 1924 y empezaron inmediatamente los trabajos. Se ocupan actualmente en la construcción de ascensores para municiones, piezas y mecanismos para montajes, cabrestantes para sumergibles, bombas y diferentes mecanismos para los buques que se construyen en el Ferrol y Cartagena.

Factoría y astillero de Matagorda (Cádiz).—El número de carenas y reparaciones efectuadas en 1924 en este establecimiento fué de 261; de ellas, 228 en grandes buques y 33 en buques menores. El dique lo han utilizado 67 buques con un tonelaje total de arqueo de 65761 toneladas. Se ha continuado el plan de reformas, mejoras y amplificaciones de la factoría, dragándose 73659 m.³, que han servido para terraplenar los desniveles existentes en la factoría, y además se ha construído como taller provisional de carpinteros de ribera la mitad del proyectado en las inmediaciones del nuevo muelle de armamentos.

Astilleros de Sestao.—Han construído una pontona para una grúa flotante de 60 toneladas destinada al puerto de Vigo (IBÉRICA, n.º 593, pág. 146). También han terminado las cajas para 30 ténders de locomotora para la compañía del Norte; y otras 5 cajas para coches automotores del metropolitano de Madrid.

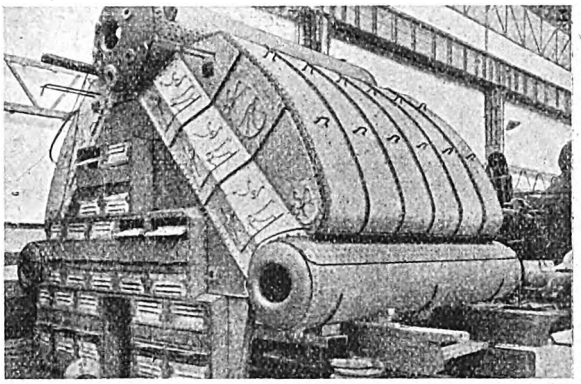
La sección de maquinaria ha construído las cuatro máquinas principales y los compresores de aire de alta presión y de tres tiempos, destinados para los sumergibles B-5 y B-6, en construcción en Cartagena.

Están actualmente en curso de construcción las 8 calderas completas para el crucero *Almirante Cervera* y las 10 máquinas de combustión interna tipo Diesel-Vickers para los sumergibles C-2 a C-6. En los talleres de calderería de hierro se trabaja en una caldera locomotora, serie 400, completa, de gran tamaño, para la compañía del Norte, así como en planchas sueltas de varios tipos para otras calderas de locomotora. Finalmente, se ha trabajado con actividad en la fabricación de carros y armones para obuses ligeros de campaña de 105 milímetros, de los que dan idea los grabados adjuntos y los de la portada.

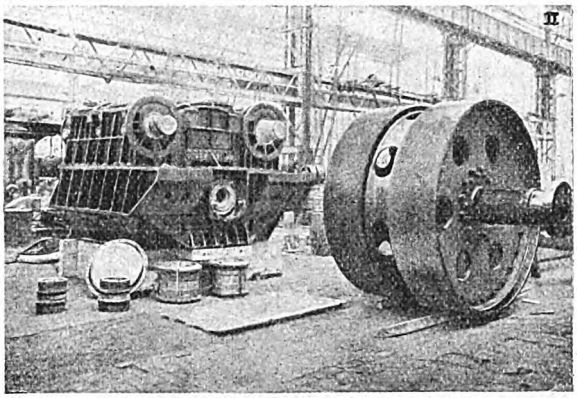
Astilleros del Nervión.—El número total de buques que para limpiar fondos o efectuar reparaciones entraron en este dique, durante el año transcurrido, fué de 66 con un total de 145502 toneladas de registro, y fueron reparados 82 buques, 5 de ellos extranjeros.

Para la compañía de ferrocarriles del Norte, y con destino a la zona electrificada en el Puerto de Pajares, han entregado estos talleres 6 locomotoras eléctricas; asimismo se han construído varios coches de diferentes clases y ténders de tres ejes para diversas compañías ferroviarias, y se han efectuado, además, bastantes reparaciones de coches; actualmente se hallan en construcción gran número de éstos y de vagones.

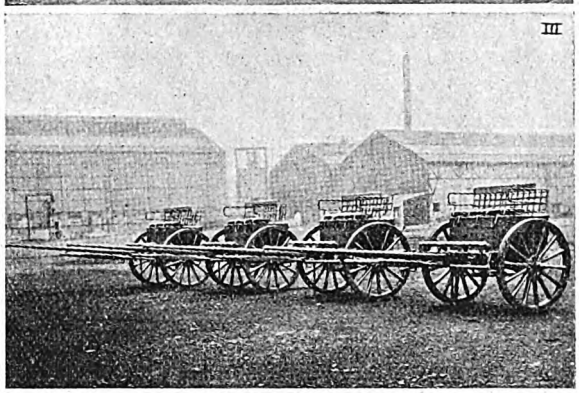
Están en curso de ejecución la ampliación del almacén de material ferroviario y la construcción del depósito de materias inflamables convenientemente separado del resto de la edificación.—*(Concluirá)*



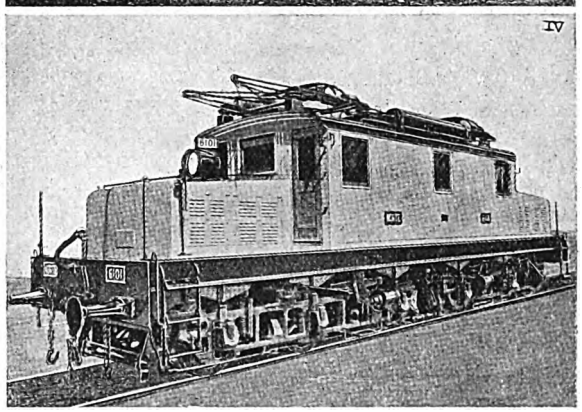
II



III



IV



Astilleros de Sestao.—I. Una caldera del «Almirante Cervera» II. Caja de engranajes de la máquina de estribor y rueda de engrane de la de babor, para un destroyer - III. Armones de una batería de obuses ligeros de campaña de 105 mm.—**Astilleros del Nervión** - IV. Una locomotora eléctrica para la rampa de Pajares

Digitized by Google

El cultivo continuo en secano, en líneas distanciadas.—Los nuevos métodos del cultivo de secano son objeto, hace años, de estudios e investigaciones muy interesantes, en las que agrónomos españoles han tomado parte importantísima. Entre ellos es digno de especial mención el ingeniero don Marcelino Arana, jefe del Servicio agronómico en la provincia de Zamora, que ha ideado el «cultivo en líneas distanciadas».

Muy recientemente resumió el señor Arana sus trabajos, en una conferencia dada en la Asociación de agricultores de España, con asistencia de S. M. el Rey; conferencia que la Dirección general de Agricultura y Montes ha extractado en su publicación «Hojas divulgadoras» n.° 12.

La granjas agrícolas que mantiene el Estado habían demostrado ya que, aun en clima tan seco como el de ambas Castillas, en que cae anualmente un promedio de 400 milímetros de lluvia en Castilla la Vieja y 300 en la Nueva, era posible llegar a duplicar la cosecha, si bien para ello se necesitaban otras normas de cultivo que las ordinarias, mayor capital y un aumento permanente de la mano de obra del 50 %.

Estas exigencias impedían obtener los resultados expresados, ya que requerían aumentar el capital agrícola en más de 5000 millones de pesetas, y emplear algunos millones más de obreros agrícolas. Pero en cambio el cultivo continuo de cereales y legumbres en secano según el método del señor Arana, o sea sembrando en líneas distanciadas de 70 a 90 centímetros entre ejes de dos líneas contiguas, se puede implantar rápida y fácilmente en toda la extensión del territorio donde convenga, sin aumento de capital, ni de mano de obra, ni de ganado.

Para una extensión de la labor de 60 hectáreas, de las que en la actualidad se siembran 30 y se barbechan las 30 restantes, se exigen en el nuevo cultivo dos pares de mulas y dos hombres. Según este sistema se siembra todo el terreno cada año, en lugar de dejar la mitad inculto, y la cosecha resulta con esto muchísimo mayor que hasta ahora.

El barbecho, práctica agrícola conocida desde los más remotos siglos, consiste como es sabido en dejar la mitad o la tercera parte del terreno sin sembrar durante un año, y darle en este tiempo tres o cuatro labores de arado con el propósito de que se almacene en el suelo parte del agua aportada por las lluvias, y sirva en el año de siembra como complemento de la humedad necesaria para obtener una cosecha segura y remuneradora.

Los estudios verificados por el ingeniero señor don Marcelino Arana en la estación de agricultura de Zamora, pusieron de manifiesto que, si en vez de sembrar «a junto sobre barbecho», como es costumbre hacerlo, método que sólo permite labrar los sembrados con la grada de un modo muy superficial, se siembra en líneas sencillas, distanciadas de 70 a 90 cm., de modo que las calles o espacios puedan ser labrados de manera continua; desde la siembra a la recolección se puede obtener una cosecha igual, por lo menos, a la que se obtiene sembrando a junto sobre barbecho. En la época de la sementera la humedad de los sembrados hechos por el procedimiento antiguo es mayor que en los del nuevo método y hasta fin de invierno sigue en ambas clases de cultivo un aumento sensiblemente paralelo. Pero a partir del principio de la primavera, las cosas cambian de aspecto, y en las tierras cultivadas con arreglo al nuevo método de líneas espaciadas, en virtud de las labores continuas que reciben, se conserva mucho más la humedad que en las otras, y aun suele darse el caso de que, a poco que llueva y se compensen las pérdidas de la evaporación y las de absorción por las plantas, quede humedad sobrante, precisamente en la época de madurez de la cosecha: cuando más útil es a las plantas.

Parece a primera vista que, si las líneas de cultivo separadas corrientemente de 18 ó 20 centímetros se ensanchan hasta 70 ó 75 cm. y aun a 90 cm., la cosecha será reducida; pero sin embargo ocurre lo contrario, y la producción por hectárea es de 1000 kg., o sea unos 100 kg. más que la cosecha media actual.

Los resultados de la estación de agricultura de Zamora, en las experiencias verificadas en ambos procedimientos del cultivo del trigo, son como siguen:

Años	Cultivo en líneas	A junto sobre barbecho
1919-1920	1450 kg.	1170 kg.
1920-1921	550 »	484 »
1921-1922	1155 »	718 »
1922-1923	850 »	710 »
1923-1924	1470 »	1260 »

Parecidas proporciones se obtuvieron por diversos labradores en fincas de la provincia de Zamora, y de los datos que el señor Arana aporta sobre la forma de practicar su sistema y acerca de los gastos que ocasiona el cultivo, se deduce que el agricultor que hoy siembra 60 hectáreas y barbecha otras 60, podrá sembrar las 120 todos los años con solas cuatro mulas y cuatro hombres, y aun si utilizase la maquinaria apropiada podría cultivar la enorme extensión de 120 ha. con cuatro mulas y un solo hombre. Es decir, que cada agricultor, utilizando el método del señor Arana, podría sembrar una superficie triple que la que actualmente siembran en América por ejemplo empleando cuatro caballos. Esta ventaja reviste gran importancia para los países que ven limitada su producción por la escasez de mano de obra. En la Argentina especialmente, en la que se siembran unos siete millones de hectáreas de trigo, podría triplicarse la extensión sembrada, sin necesidad de aumentar en un solo hombre su población agrícola.

En España, según el avance estadístico del Consejo agronómico, se siembran 7850000 ha. de cereales y de leguminosas y se barbechan 6 millones. La producción que se obtiene de la superficie sembrada alcanza aproximadamente un valor de unos cuatro millones y medio de pesetas. La utilización de las extensas tierras que ahora se barbechan y la aplicación a ellas del anterior método, aumentaría esta producción en tres millones y medio más de pesetas.

Digitized by Google

Visita a España del Comité de Higiene de la Sociedad de las Naciones.—En una de las recientes reuniones celebradas por el Comité de Higiene de la Sociedad de las Naciones, se presentó una invitación del Gobierno español, transmitida por el miembro de dicho Comité, doctor don Gustavo Pittaluga, para que la Comisión del paludismo realizara un viaje de estudios por España. La invitación fué aceptada, y el viaje, que se ha celebrado ya, ha sido el tercero de índole análoga organizado por la Sociedad de las Naciones.

En la visita a España tomaron parte distinguidas personalidades de varios países, que gozan de gran reputación como higienistas o malariólogos. Acompañó a los excursionistas, en parte de su viaje, el doctor polaco Ludwig Rajchman, director de la Sección de Higiene de la Sociedad de las Naciones, que ya asistió el pasado año al segundo Congreso médico de Sevilla (IBÉRICA, vol. XXII, n.° 553, pág. 306); y actuó de secretario el doctor italiano Pantaleoni, secretario permanente de la Comisión del Paludismo.

El itinerario fué el siguiente: San Sebastián, Madrid, Toledo, Algora, Escorial, Valdelasierra, Lago, Talavera de la Reina, Navalmoral, Robledo, Fernandilla, Guijo de Santa Bárbara, La Bazagona, Jaraíz, Mirabel, Cáceres, Badajoz, Olivenza, Alconchel, Mérida, Talavera la Real, Huelva, Gibraleón, Moguer, La Rábida, Los Milanos, La Zarza, Ríotinto, Sevilla, Córdoba, Guadalmellato, Fuente Ovejuna, Granada, Valencia, Albufera, Tortosa, Amposta, La Cava y Barcelona, donde la Comisión dió por terminados sus trabajos el día 8 del pasado septiembre.

Como en los viajes anteriores, la Comisión redactará una Memoria de conjunto, en la que se expondrán las observaciones que sus miembros hayan podido hacer sobre las características y profilaxis del paludismo y de la enfermedad kala-azar infantil.

El paludismo en España.—Con motivo de la anterior visita de la Comisión de Higiene, el «Siglo Médico», de Madrid, publica una estadística del paludismo en nuestro país. De los 20621 términos municipales, 1818 se consideran como focos palúdicos, abarcando las zonas invadidas 313200 hectáreas. La morbilidad anual es de 301360 habitantes y la mortalidad 2192.

La quinina empleada en la lucha antipalúdica asciende a 2783250 gramos, y el coste de las obras necesarias para sanear los terrenos se estima en más de cincuenta millones de pesetas, pero este gasto aumentaría por una parte el valor de las tierras y por otra disminuiría la cuantiosa pérdida que por efectos del paludismo experimenta la economía nacional, calculada anualmente en 72 millones y medio de pesetas. Los focos con mayor extensión corresponden a Huelva, Sevilla, Ciudad Real, Orense, Murcia, Valladolid, Tarragona y Salamanca, y con relación al número de atacados figuran en primer término Cáceres, Sevilla, Granada, Alicante, Cádiz, Badajoz, Valencia, Salamanca, Málaga y Ciudad Real.

América

Argentina.—*Ferrocarriles del Estado.*—De todas las florecientes comarcas sudamericanas la Argentina es la región más provista de vías férreas (IBÉRICA, vol. XXII, n.° 549, pág. 245), con un sistema de ferrocarriles que irradia desde Buenos Aires.

En conjunto, los ferrocarriles argentinos tienen ya una longitud de unos 36000 km., y el 65 % de este total pertenece a empresas particulares y está explotado por ellas. El gobierno muestra el mayor interés en crear líneas unidas con las principales de la red, en regiones donde por de pronto no serían estas líneas remuneradoras, por lo cual no es de esperar fuesen construídas por empresas particulares (IBÉRICA, número 588, página 67). Actualmente, el gobierno argentino explota unos 6500 km.

Así, por ejemplo, una línea de vía ancha une los campos petrolíferos de Comodoro Rivadavia con la colonia agrícola de Sarmiento, situada en el interior; otra corre desde el puerto de Deseado, en la solitaria costa de Patagonia, a la colonia de las Heras, y una tercera línea une Puerto San Antonio, cerca de Carmen de Patagones, con su puerto situado a unos 80 kilómetros del famoso lago Nahuel Huapi. En el norte de la república, otra serie de líneas llega hasta el pie de las colinas de la gran cordillera, y se han proyectado con el objeto de poner la Argentina en relación ferroviaria con los estados vecinos.

Tan convencido se halla el Estado de la necesidad de abrir nuevas líneas férreas en parajes a donde no llega la iniciativa privada, que el Ministerio de Obras Públicas ha destinado recientemente una suma de más de 150 millones de pesetas para su construcción, que será en parte reintegrada por la venta de terrenos a los colonizadores.

El más importante de estos proyectos debidos al Estado, es el que completará la red de ferrocarriles al W de Nahuel Huapi, e irá a conectar con los lagos del sur de Chile y la ciudad de Puerto Montt; y hacia el extremo oriental con Carmen de Patagones, estableciéndose de este modo el tráfico desde Buenos Aires con las fronteras de Chile y la Patagonia Argentina.

Otro importante enlace ferroviario será el que resulte de la terminación de los pocos kilómetros de línea de la red NW, que se juntan con la red boliviana, vía Santa Fe, Tucumán, Salta y Jujuy, a lo cual debe añadirse la extensión de la línea desde la ciudad de Salta, que pondrá en comunicación las comarcas salitreras de Chile y las mineras de Bolivia con los distritos agrícolas del norte de la Argentina.

La realización de todos estos proyectos ferroviarios, que marchó con lentitud en el período 1920-1922 a causa de las depresivas condiciones económicas, ha entrado en gran actividad en estos dos o tres años últimos, a la vez que se van realizando importantes mejoras de comunicación en algunas de las numerosas vías fluviales.

Digitized by Google

Crónica general

Proyecciones cinematográficas de color.—Un ingeniero francés, llamado A. H. A. Heraut, ha ideado un procedimiento para dar su colorido natural a las proyecciones cinematográficas, fundado en la conocida teoría de los tres colores fundamentales, que es la base también del procedimiento de impresión fototipográfica en colores, llamado tricromía. La teoría es bastante sencilla, y la práctica no parece que haya de presentar dificultades grandes e insuperables.

La impresión de la película se hace en un aparato (fig. 1.ª) que es enteramente igual a los usuales, excepto en dos cosas: 1.ª Enfrente del objetivo hay un disco giratorio, con tres aberturas, cerradas con tres cristales de los colores fundamentales rojo, amarillo y azul. 2.ª La velocidad de la película ha de ser mucho mayor (doble por lo menos); y es doble también, por lo mismo, el número de impresiones que ésta recibe por segundo.

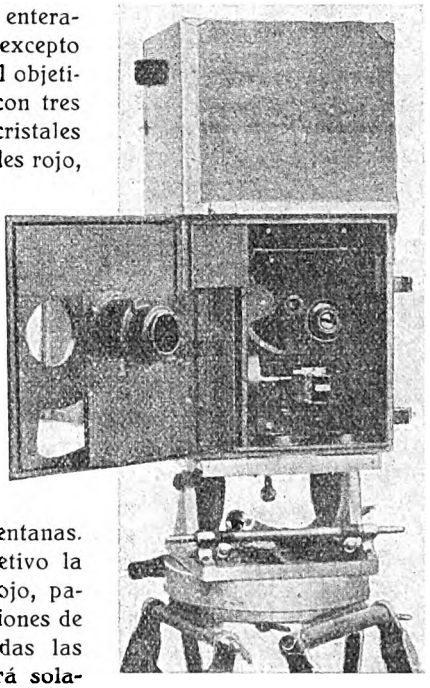


Fig. 1.ª Aparato Heraut para la impresión de películas de color

La velocidad del disco está calculada de suerte que, a cada vuelta del mismo, corresponden tres impresiones de la película, una para cada una de las tres ventanas. Al situarse enfrente del objetivo la ventana provista del filtro rojo, pasarán únicamente las radiaciones de este color, quedando excluídas las restantes: y la película recibirá solamente la impresión de aquellas partes del objeto o escena que son del color rojo, o lo tienen más o menos rojizo. Cosa análoga acaecerá en la impresión siguiente a través del filtro amarillo, y en la tercera a través del filtro azul. Sigue después nuevamente la impresión roja, y el proceso cíclico continúa repitiéndose indefinidamente en la misma forma.

En la película, después de revelarla, aparecen los objetos en blanco y negro como de ordinario. De este negativo se sacan, también por los procedimientos ordinarios, las cintas positivas; pero luego se tiñe de color rojo una tercera parte de las imágenes, o sea todas las obtenidas con el filtro rojo; y asimismo se tiñen de amarillo y azul las obtenidas con los filtros de estos colores.

Como aparato de proyección sirve uno cualquiera de los aparatos usuales, con tal que pueda darse a la cinta una velocidad próximamente igual a la que se dió durante la impresión. Si se hace marchar el aparato lentamente, aparecerá en la pantalla una serie de imágenes monocromáticas incompletas; pero si la rapidez es suficiente, cada grupo de tres imágenes producirá en el ojo una sensación de simultaneidad, por la conocida persistencia de las imágenes retínicas: los tres colores fundamentales se superpondrán en la misma proporción con que entraban en la composición de los diversos colores del objeto, y el ojo del espectador verá reproducida toda la gama de matices que ofrecía la escena original.

Ésta es la teoría: en la práctica habrá que vencer sin duda varias dificultades, una de las cuales será la selección del filtro de luz del matiz requerido, y sobre todo lograr que la misma película sea igualmente impresionable a los tres colores. Otra dificultad es el teñido parcial de las cintas positivas, que resultaría muy engorroso si tuviese que hacerse a mano; pero una máquina especial ideada por el mismo autor (fig. 2.ª) facilita grandemente la operación. Y finalmente, como las impresiones retínicas duran aproximadamente 0'1 segundos, será necesario que en este tiempo se proyecten, por lo menos, todas tres imágenes en la pantalla, o sea 30 por segundo: velocidad que excede extraordinariamente a la que hoy se consigue en los aparatos ordinarios. En cambio, una ventaja excelente del método, sobre otros que se ha propuesto, es su sencillez, pues tanto los aparatos como las películas conservarán su forma ordinaria, y su aplicación a la práctica no ofrece tampoco complicación alguna. Como se ve, este sencillo método ha resuelto satisfactoriamente uno de los tres problemas que, como ya dijimos en otra ocasión (véase IBÉRICA, volumen XXIII, número 575, página 261), se habían planteado casi inmediatamente después de la invención del cinematógrafo, a saber: el dar a las escenas animadas su colorido natural.

Una aleación de dureza diamantina.—La *Roechling-Stahlwerken* de Wetzlar ha logrado por fin, después de muchos ensayos, encontrar un cuerpo cuya dureza se aproxima tanto a la del diamante, que probablemente podrá sustituirle en todas sus aplicaciones técnicas (trabajo del cristal y piedras preciosas de gran dureza, máquinas perforadoras, etc.).

Es una mezcla o aleación de tungsteno con carburo de tungsteno. Funde cerca de los 3000°.

Como esta aleación es un cuerpo metálico, tiene naturalmente bastante consistencia; pero lo que le caracteriza es su extraordinaria dureza, que llega a 9'8 y 9'9; muy próxima por lo tanto, a la mayor conocida, que es la del diamante representada por 10.

Esta utilísima aleación ha empezado a figurar ya como producto comercial con el nombre de *thoran*.

Digitized by Google

La expedición Amundsen al Polo Norte.—El famoso explorador Roald Amundsen, que en 1911 descubrió el Polo Sur, se había propuesto recientemente llegar al Polo Norte en aeroplano, y su audaz tentativa, varias veces aplazada, entró por último en vías de realización cuando se la daba ya por abandonada definitivamente. En esta Revista dimos cuenta de los últimos preparativos de la expedición (véase en el volumen XXIII, número 572, página 213).

La expedición debía realizarse con los hidroplanos N 24 y N 25, construídos expresamente para este objeto, y los expedicionarios, además de Amundsen, eran los siguientes: el norteamericano Ellsworth; Riiserlargeñ y Dietrichsen, pilotos; y Feucht y Omdal, mecánicos. Los aparatos fueron conducidos desde Tromsö (Noruega) a King's Bay (Bahía del Rey) en Spitzberg.

El día 21 de mayo, a las 5^h 15^m de la tarde, emprendieron el vuelo ambos hidroplanos. Al partir, expresó Amundsen su entera confianza en el buen resultado de la expedición, pues si en 1911 había podido llegar al Polo Sur a pie y guiando un trineo tirado por perros, ahora que disponía de aparatos voladores tan perfeccionados, con motores de 750 caballos, la cosa sería indudablemente mucho más hacedera. Sin embargo, pasaron muchos días sin recibirse noticia alguna de los expedicionarios, de modo que su suerte inspiraba serias inquietudes. El gobierno noruego decidió enviar a Spitzberg un buque con dos aviones, que emprendieran el vuelo a mediados de junio para ir en su busca; el gobierno francés autorizó al navío *Pourquoi-Pas?* para que modificara su crucero científico anual, de modo que pudiera contribuir a las pesquisas para encontrar a los expedicionarios, y también el gobierno norteamericano preparaba una expedición de socorro, cuando vino a calmar la ansiedad un mensaje inalámbrico que comunicaba el regreso a Spitzberg de Amundsen y sus compañeros, quienes llegaron a la *King's Bay* el 18 de junio, cuatro semanas después de haber partido del mismo punto. En un extensísimo mensaje inalámbrico, que envió Amundsen el día 18 de junio, daba una interesante descripción de su viaje, de la que resultaba que los expedicionarios se habían visto obligados a aterrizar antes de haber alcanzado el Polo Norte.

Los hidroplanos, al salir de King's Bay, el 21 de mayo se dirigieron hacia la isla Amsterdam, al NW de Spitzberg, con una carga de tres toneladas de víveres y aparatos. A poco de la partida, tuvieron que elevarse hasta cerca de 1000 metros para dominar una espesa niebla, y durante este vuelo los aparatos se dirigieron demasiado hacia el W; el 23 de mayo se modificó el rumbo hacia el E, y Amundsen creyó necesario volar a menos altura para darse cuenta con más seguridad de la posición: en aquel momento se encontraban por encima de un estrecho canal de agua limitado por témpanos, y, a pesar de las precauciones tomadas, ambos aviones quedaron retenidos por aquellas dos altísimas murallas de hielo.

No pocos peligros tuvieron que sufrir los expedicionarios en un obligado aterrizaje sobre el hielo, y el día 26 de mayo estuvieron a punto de perecer Dietrichsen y Omdal. Tras de no pocas peripecias para lograr abrir una pista donde pudiesen remontar el vuelo los hidroaviones, por fin los expedicionarios tuvieron la suerte de ser recogidos el día 16 de junio en su viaje de regreso, perdida la esperanza de llegar al Polo, por un buque ballenero, y dos días después llegaron a *King's Bay*, su punto de partida.

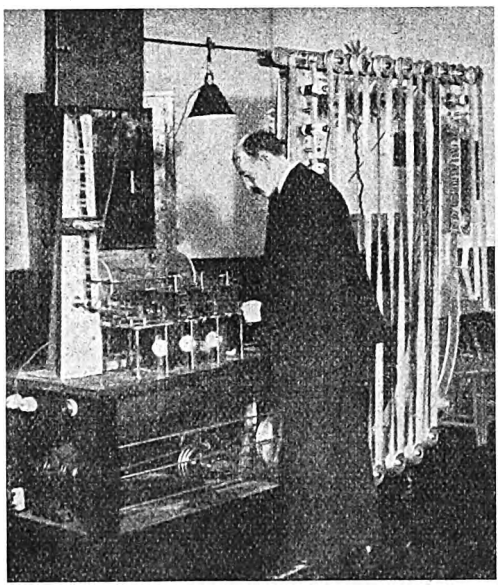


Fig. 2.ª Aparato del mismo autor para el teñido parcial de las cintas positivas

Las observaciones hechas durante el viaje dieron a conocer que los expedicionarios alcanzaron 87° 44′ de latitud y 10° 20′ longitud W, es decir, que llegaron 38′ más cerca del Polo que Peary en su expedición de 1906. Si el viento no les hubiera sido desfavorable en los primeros días, hubieran podido llegar con toda seguridad hasta 200 kilómetros más cerca del Polo.

Durante su viaje, los expedicionarios estudiaron las condiciones de la deriva de los hielos, y tomaron observaciones sobre la variación magnética y las condiciones meteorológicas.

Al llegar Amundsen con sus compañeros a Oslo, en los primeros días del pasado julio, se les tributó un entusiástico recibimiento; pues, si bien no se ha alcanzado el fin propuesto, se ha recogido importante documentación científica, y han dado los expedicionarios una rara muestra de energía.

Parece que Amundsen no da todavía por definitivamente terminada la realización de su tentativa, y se propone renovarla en dirigible dentro de breve plazo.

La mortalidad y el automovilismo en los Estados Unidos de Norteamérica.—La nomenclatura internacional adoptada en las estadísticas de mortalidad para clasificar las causas de las defunciones, comprende en la mayoría de los países 189 enferme-

Digitized by Google

dades diferentes; pero, gracias al progreso del *automovilismo*, pronto esta cifra tendrá que redondearse y llegará a las 190, por la precisión de incluir en las listas una columna especial dedicada a los accidentes mortales y atropellos producidos por los automóviles.

Los estragos que señalan las últimas estadísticas en Norteamérica son en realidad alarmantes. A partir del año 1900, la proporción que corresponde, por cada mil casos de defunción, a las muertes por accidentes de automóvil crece con abrumadora rapidez, según manifiesta el siguiente estado publicado por «The World's Healt».

1900-1910	1'0 por mil
1911-1915	3'9 » »
1916	7'3 » »
1917	9'0 » »
1918	9'3 » »
1919	9'4 » »
1920	10'4 » »
1921	11'5 » »
1922	12'5 » »

Si se compara la cifra de defunciones ocasionada por los accidentes de automóvil con la que producen algunas de las enfermedades más comunes, se echa de ver que el automovilismo ocupa un lugar importante entre las plagas que azotan a la humanidad.

En 1921 el número de muertes ocasionadas por accidentes de automóvil, en los EE. UU. de N. A., se elevó a 10168, mientras que la grippe produjo 10193, cantidad sensiblemente igual; en cambio, las fiebres tifoideas solamente arrebataron 8000 vidas humanas, la angina de pecho 8031, la cirrosis del hígado 6598 y el alcoholismo 1611.

Otros datos estadísticos de la policía norteamericana hacen ascender el número de muertos en el año 1923, en todo el territorio de EE. UU. de N. A., por accidentes de automóvil, a 22000 y a 678000 el número de heridos. Informes más recientes todavía de Londres anuncian que, solamente en la capital inglesa y en el trascurso de los nueve primeros meses del año 1924, los vehículos automóviles ocasionaron 607 muertes, y el número de personas heridas fué de 61357.

La *Presse Médicale* comenta estas elevadas y desconsoladoras cifras, y recuerda que, en Francia, M. Fiessinger expuso ya a la Academia de Medicina de París en 1922 la conveniencia de exigir un examen médico riguroso y periódico de los conductores de vehículos automóviles, a fin de eliminar aquéllos que ofrezcan algún defecto orgánico o mental. Con este mismo fin, la Sociedad de transportes de París ha tomado la iniciativa de establecer un laboratorio en el que fisiólogos e ingenieros rivalizan para seleccionar juiciosamente a los conductores de tranvías y autobuses y disminuir el número de accidentes.

Pero, aunque estas medidas y otras análogas que se toman en los EE. UU. de N. A. contribuirán sin duda a aminorar algo los daños citados, el creciente y desmedido afán de las grandes velocidades continuará haciendo pagar a la sociedad moderna un trágico y oneroso tributo de vidas humanas.

El centro de dirigibles franceses de Cuers-Pieferrefeu (Tolón).—Este centro de aviación de la marina militar francesa se halla situado a 25 km. de Tolón y cuenta con dos grandes hangares de 250 metros de largo por 40 de ancho, en uno de los cuales se hospedó el infortunado *Dixmude*. Actualmente están ocupados uno de ellos por la escuadrilla de aparatos *Goliath*, compuesta de 8 unidades con motores de 400 HP. El otro sirve para el dirigible *Méditerranée*, de 130 m. de eslora y 22000 m.³ de cabida, y para resguardar otros dos pequeños dirigibles de reconocimiento y ejercicio.

El *Méditerranée* es de construcción alemana y fué entregado a la marina francesa en unión del *Dixmude*, como condición del tratado de paz. Estaba proyectado con fines comerciales y en su amplia cámara puede transportar 30 pasajeros instalados con toda comodidad. Su armazón es de aluminio y en ella van suspendidos 12 balones llenos de hidrógeno y varios depósitos de agua o tanques, que lastran el aparato y se utilizan convenientemente para la maniobra de aterrizar. Dos largos corredores a una y otra banda unen en toda su extensión los dos extremos de la nave y alojan a la dotación.

El dirigible va provisto de cuatro motores, de los cuales dos, dispuestos uno a cada banda, pueden marchar avante y atrás; y los otros dos, instalados en una sola cabina y acoplados a un mismo eje, sólo funcionan con marcha avante. Estos motores son tipo *Maybach* y desarrollan, cuando todos están en marcha, 1000 caballos de fuerza, imprimiendo a la nave una velocidad de 100 kilómetros por hora.

Las órdenes de las maniobras de amarre y desamarre, regulación de marcha, vaciado de los tanques para los aterrizajes sin violencias, dirección del aparato y cuanto constituye el mando, se encuentra reunido en el cuarto de derrota, pudiendo con razón decirse que el comandante del dirigible lleva a éste como de la mano. En efecto, en dicho departamento se encuentran las ruedas de gobierno de la nave de dirección y de altitud, que mueven los timones horizontales y verticales como en los submarinos; los barómetros soplones que indican las variaciones de altitud a fin de que el timonel mantenga en lo posible la horizontalidad de la marcha, aguja para arrumbar, taxímetros, etc.

En la parte exterior y unido a una mesita de aluminio, lleva el motor para producir la energía necesaria al alumbrado. Va movido por la propia corriente o viento aparente, producido por la velocidad del dirigible.

Los otros dos dirigibles son de tipo no rígido y están constantemente inflados. El hidrógeno se produce por la oxidación del hierro puesto al rojo (700°). Numerosos pabellones para talleres, almacenes, personal, etc., completan esta importante base naval, la cual tiene fácil y cómoda comunicación con Tolón, que, según es sabido, se considera como el principal puerto militar que posee Francia en el Mediterráneo.

Digitized by Google

UNA MOSCA PROTECCIONISTA Y LA UVA DE ALMERÍA

Cuando en 1917 publiqué en esta misma revista (1) las observaciones que llevaba hechas en Tortosa y en Sarriá sobre la *Ceratitis capitata* Wied., vulgarmente conocida con los nombres de *mosca de la fruta* o *mosca mediterránea*, bien lejos estaba yo de pensar que siete años más tarde un tan diminuto insecto, cuya existencia pasaba completamente desconocida para la mayoría de los mortales, iba a ser traído y llevado en periódicos y revistas, metiendo tanto ruido, que, si no ha llegado a ser la causa de una guerra internacional... *de tarifas aduaneras*, bien se puede decir que ha sido por aquello tan sabido de que «dos no riñen, si uno no quiere».

Fig. 1.ª *Ceratitis capitata* (macho)
(Ampliación fotográfica La Gasca)

Al principio comenzaron a aparecer en los periódicos lacónicos telegramas, cuyo sentido apenas entendería la mayoría de los lectores, pero que sobre los propietarios de los parrales de Almería debieron de caer como bombas explosivas. «El Ministerio de los Estados Unidos ha decretado la prohibición de importar la uva de Almería, fundándose en el informe del Consejo federal de Horticultura de Washington, que señala la presencia en aquella región de la llamada mosca mediterránea».

Después siguieron a éstos otros de estupor,... de protesta,... de promesas de garantías, por parte de los perjudicados. Se daba cuenta de la creación por parte del gobierno español de una Cámara oficial uvera, para buscar los remedios al mal: pero nada pudo detener la ejecución del decreto prohibitivo en el año 1923, ni en el año 1924, y veremos todavía lo que sucederá en este de 1925.

Fig. 2.ª *Ceratitis capitata* (hembra)
(Ampliación fotográfica id.)

Según un artículo de «El Debate» (jueves 30 de abril de 1925), en tiempo normal, antes de la prohibición, se exportaban anualmente a los Estados Unidos de Norteamérica 400000 barriles de uva, que aunque sólo se le asigne el precio de 20 pesetas por barril, sube a la respetable suma de 8000000 de pesetas (2). Más tarde siguieron el ejemplo o la moda de la misma prohibición Cuba, Santo Domingo y el Brasil.

Y entre tanto ¿qué hacíamos nosotros en tales circunstancias? Por lo menos hablar, gritar, llamar a rebato y acudir a poner el remedio entonces posible, ya que no se supo prevenir el mal cuando aun era tiempo. Aquí, por regla general, no nos acordamos de Santa Bárbara sino cuando truena; pero en estas defensas contra los agentes de la naturaleza no se consigue de ordinario la victoria, sino con el estudio para conocer las verdaderas causas, trabajo perseverante y acción mancomunada de todos los perjudicados.

Luego, a los telegramas acompañaron en la prensa artículos de fondo, que trataban de los antecedentes y consiguientes de la cuestion debatida. Todos, en resumidas cuentas, venían a decir poco más o menos lo siguiente: que los fruteros de California tenían un terrible competidor en la uva de Almería, y que habían encontrado un medio, que les servía a maravilla, para eliminarlo de golpe y porrazo con el antedicho decreto de prohibición. El pretexto no era otro que la existencia en Almería de la mosca del Mediterráneo, que transportada con la uva podría infeccionar a la fruta sana de los Estados Unidos; pero que esto no era verdad, que la uva no era atacada, que la mosca era imaginaria, que nadie había visto la tal mosca,... y así por el estilo.

«Una mosca proteccionista» fué el título, no falto de ingenio, de un artículo aparecido en un periódico de Cuba, y que yo he querido también poner como epígrafe del mío. ¿Tendrá razón? ¿No tendrá razón? pero, por lo menos, hay que convenir en que el título es llamativo y muy bien inventado para su propósito.

Yo leía con interés todo lo que encontraba sobre la *Ceratitis;* pues había observado muchas veces los estragos que causa en la fruta, y siempre he quedado impresionado, al ver la pasividad con que se le cedía el campo por parte de los perjudicados, cuando con una mediana diligencia se podrían aminorar mucho los males, si no se remediaban completamente; pero esto había de ser previniéndolos con tiempo, no esperando a dar la medicina cuando el enfermo no tiene remedio.

(1) IBÉRICA, vol. VIII, n.º 198, pág. 250.

(2) Según *La Independencia*, periódico de Almería, la exportación total durante el año 1924 ha sido de 1785794 barriles de dos arrobas, y 20671 medios barriles de una arroba. La exportación comenzó el 16 de julio y terminó el 8 de enero; pero principalmente tuvo lugar en los meses de septiembre, octubre y noviembre.

Digitized by Google

Pero yo me decía: ¿Estos señores, que con tanto desparpajo hablan sobre la mosca, habrán visto la mosca? Los que se atreven a decir que es imaginaria, cierto, que no la han visto; ¿por qué, en lugar de tanta palabrería, no aducirán hechos concretos? Primero: *¿existe la* Ceratitis capitata *en la región?* Segundo: *¿dado que esta mosca exista, ataca de hecho a la tan apreciada uva de Almería?*

¿Quién será el que me informe de estas cosas, que son las que yo deseo saber, para poder juzgar de la cuestión debatida con conocimiento de causa?

En cuanto a lo primero, estaba casi cierto de que la mosca de la fruta se habría de encontrar en Almería; pues cosa sabida era que se había señalado varias veces su presencia en toda la costa mediterránea.

De lo segundo, ya me permitía dudar; pues en Tortosa y en Sarriá, donde era frecuente la *Ceratitis* en melocotones, albérchigos, peras, manzanas, higos, etc., aunque la había buscado con insistencia, *nunca la pude encontrar en la uva.* F. Silvestri (1) dice claramente que «sólo alguna variedad de uva de granos muy gruesos ha sido observada infestada en las comarcas del África meridional».

Por otro lado, había sabido de personas autorizadas, que los exportadores de Almería habían propuesto a los Estados Unidos el hacer venir a inspeccionar los parrales al entomólogo italiano F. Silvestri, reconocido en todo el mundo como el especialista de mayor competencia en la materia. Él sería un juez imparcial, a cuyo parecer se deberían atener las partes contendientes. Esta proposición parecía muy razonable, y el no aceptarla podría, con razón, hacer sospechar de que no estaba del todo exento de mala fe el que la rechazase. Sin embargo, al poco tiempo el dicho señor Silvestri iba a la China por cuenta de los Estados Unidos con una misión entomológica bien retribuída. Esto, ciertamente, era más que suficiente para infundir sospechas razonables, de que no tanto se buscaba el impedir la infección de la mosca, cuanto el impedir la entrada de la uva competidora.

Según la revista de San Francisco «California grape-grower» (febr. 1925), la cosecha de aquel país durante la campaña de 1924 valió aproximadamente, al cambio actual, unos 434 millones de pesetas (2).

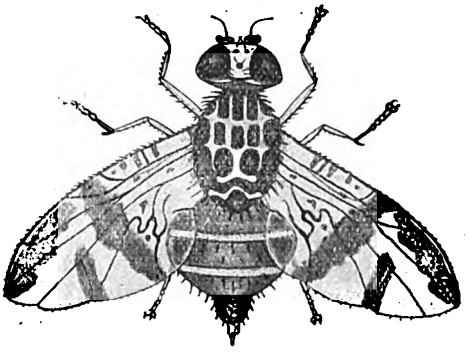


Fig. 3.ª *Ceratitis capitata* (hembra) según las observaciones del señor La Gasca *(Dibujo La Gasca)*

Si encontrasen un pretexto, y más si éste fuese científico, ¿dejarían de aprovecharlo, para evitar la competencia? Dicen malas lenguas «por eso, por eso...» Pero ¿quién será capaz de adivinar tanto los buenos como los malos pensamientos?

En estas dudas y perplejidades me encontraba, cuando por casualidad llegó a mis manos una conferencia del doctor don Fausto La Gasca, publicada como folletón de la «Independencia», periódico de Almería (1), por la cual me enteré cumplidamente de las cosas que yo deseaba saber.

Primero, de que en dos ocasiones vinieron a Almería entomólogos, comisionados por el gobierno de los Estados Unidos, con el exclusivo objeto de comprobar la existencia o la no existencia de la mosca de la fruta: Mr. Leonard primero, y más tarde Mr. Man, y claro está que encontraron la mosca en los melocotones, higos, higos chumbos y otras frutas del país. En la uva no la encontraron; pero fué porque la mosca no ataca la uva sino por el mes de octubre, cuando está bien madura, y aquellos señores se volvieron a los Estados Unidos de Norteamérica en septiembre.

La existencia de la mosca de la fruta en Almería ya la daba yo como cosa cierta; pero también me enteré del segundo extremo, o sea de que la *Ceratitis* ataca a la uva, aunque esto sea en pequeña proporción. Pero ¿no será imprudencia imperdonable esta confesión por nuestra parte? ¿No será esto poner nosotros mismos las armas en las manos de los contrarios, proporcionándoles los medios para que nos combatan con ellas?

«Encantadora inocencia (responderé con las mismas palabras del doctor La Gasca), que trae a nuestra memoria el candor angelical de los niños, quienes en sus juegos, con taparse la cara con las manos y cerrar los ojos creen haber conseguido el hacerse invisibles a sus compañeros». ¿No será mejor confesar la verdad paladinamente, demostrando que conocemos la enfermedad y que queremos remediarla?

Por lo menos desde hace unos 30 años, se conoce en la uva de Almería una enfermedad, denominada *gangrena*, que varias veces ha sido causa de que la uva llegase a los mercados consumidores de Europa y América completamente averiada. Aunque este caso

(1) «Viaggio in Africa per cercare parasiti di mosche dei frutti». Portici, 1913, pág. 41.

(2) El valor de cada clase de uva fué el siguiente:

	Toneladas	Precio medio	Totales
Uva de vino. . . .	450000	70 dólares	31500000
» » mesa . . .	320000	40 »	12800000
» » pasa. . . .	175000	100 »	17500000
			61800000

(1) Posteriormente esta conferencia ha sido publicada aparte por el autor, en un folleto de 44 páginas, en buen papel, e ilustrada con 10 figuras. Almería. Tip. Sobrino de Isidro García Sempere. 1925.—Se puede decir de ella que es una verdadera monografía de la *Ceratitis capitata* Wied. en sus relaciones con la uva de Almería. De ella son los grabados y la mayoría de los datos de este artículo, en cuanto al ataque de la uva por la mosca se refiere. Para ello hemos sido autorizados por el autor, por lo cual le doy desde esta Revista las más expresivas gracias.

Digitized by Google

no era muy frecuente, cuando ocurría, bien se puede entender el perjuicio que acarreaba a los cosecheros, obligados a perder completamente, o por lo menos, a vender sus productos a precios en extremo ruinosos.

En un principio se creyó que el mal procedía de la *mosca del vinagre, Drosophila ampelophila* Lw., porque las larvas de esta mosquita se desarrollan en la fruta, cuando se descompone y está en plena fermentación alcohólica o acética; pero la verdadera causa de la *gangrena* es la *Ceratitis capitata* Wied., como queda ciertamente demostrado por las observaciones del doctor La Gasca, que citamos a continuación con sus mismas palabras.

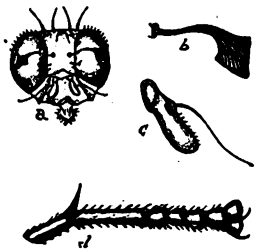


Fig. 4.ª *a*, cabeza de mosca vista de frente (cara); *b*, pelo en forma de rombo de la cara del macho; *c*, antena; *d*, tarso y espolón de la tibia del par medio
(Dibujo La Gasca)

«Los movimientos de la mosca de la fruta son muy lentos y perezosos, pausadamente recorre la uva, como en viaje de exploración... Al fin, tras de muchas idas y venidas sobre el mismo grano, cuando se dispone a operar, abre las alas, deprime el abdomen, saca el oviscapto, que aplica a la uva preferida, y comienza a tratar de herir el fruto, haciendo la rueda como los pavos... Esta operación de perforar la mosca la piel de las uvas es laboriosísima: en algunas de ellas hemos llegado a contar hasta 17 minutos de ininterrumpida labor, tal es la dificultad que a su esfuerzo opone la piel dura y tersa de nuestro fruto excepcional. En seguida marcamos aquellas uvas que habíamos visto atacar con éxito, atándoles al pedúnculo una cinta con la fecha correspondiente, para poder seguir las incidencias del progreso evolutivo de las larvas en su desarrollo».

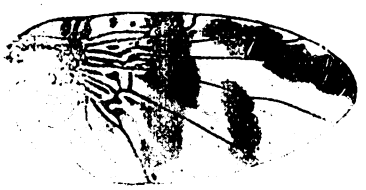


Fig. 5.ª Ala de *Ceratitis capitata*
(Microfotografía La Gasca)

«A los tres o cuatro días, según los casos, ya se advierte la señal indicadora de que los huevecillos depositados en la herida, que produjo la hembra con el oviscapto, han germinado dando lugar al nacimiento de otras tantas larvas, las que inmediatamente comienzan a comer de la pulpa. Desde este instante la mancha exterior de la uva empieza a aumentar de extensión, y ya no cesa hasta invadir completamente el grano. Simultáneamente adquirimos muchas uvas de diferentes plantaciones y parajes, todas ellas con las manifestaciones externas características de la »gangrena« y en diferentes períodos de avance de la enfermedad. Estas manifestaciones son de dos clases: en el comienzo se presenta siempre en forma de *una pequeña mancha circular amarillenta con un punto central más obscuro,* indicador de la punción, ligeramente deprimido. A poco, esta mancha aumenta de tamaño; unas veces efectuándose la propagación *uniformemente,* extendiéndose en torno del punto inicial como mancha de aceite: a este modo de manifestarse la »gangrena« la llama el vulgo *alfilerazo;* otras veces del punto central surgen como *nerviaciones arborescentes,* generalmente de tonalidades cárdenas, *en muchas direcciones:* a esta forma de exteriorizarse el mal le llama muy gráficamente el agricultor *ramalazo*».

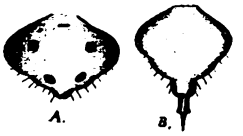


Fig. 6.ª Parte inferior del abdomen del macho (A) y de la hembra (B) de la *Ceratitis capitata*
(Dibujo La Gasca)

«Investigadas las causas de la disparidad de caracteres de las manchas de »gangrena«, hemos comprobado que obedece a la diferente trayectoria seguida por las larvas en sus correrías dentro del fruto, antes de llegar al centro de la uva, lugar que invariablemente elige para completar su desarrollo. Si el camino seguido por la larva es directo al centro... la mancha se manifiesta y propaga como mancha de aceite circular y uniformemente; mas, si la larva o las larvas no siguen la senda recta, sino que, antes de orientarse hacia su punto favorito el centro de la uva, divagan a su alrededor, entonces las manchas se exteriorizan en la forma ramificada, que marca perfectamente la ruta seguida por ellas. Las arborescencias no son más que las galerías abiertas por las larvas en la pulpa del fruto, vistas a través de la piel».

Estas larvas son ápteras y acéfalas exteriormente. Son de forma cónica, y tienen doce segmentos. El de la punta, que corresponde a la cabeza, lleva implantados dos garfios curvos y robustos, cuyo movimiento es muy visible cuando la larva come. El segundo segmento lleva en los lados los dos estigmas traqueales, por donde respira la larva: los otros dos estigmas posteriores, que son los más visibles, quedan implantados en la parte dorsal del último segmento. El color general de la larva es blanquecino, que al final de su desarrollo pasa a amarillento. Su tamaño llega a alcanzar unos 8 mm. de longitud por 2 de anchura. El desarrollo de la larva dura de 9 a 15 días, según la época del año.

Generalmente cada uva atacada contiene de una a tres larvas, lo más frecuente es que solamente tenga dos; pero en otras especies de fruta se han llegado a encontrar reunidos hasta setenta y cinco huevos.

Muchas veces, aunque no siempre, conviviendo con ellas se observan otras larvas en gran profusión, pero son de caracteres muy diferentes. Su tamaño es menor, de unos 5 mm., y se distinguen fácilmente de las primeras, porque en el último segmento se advierten unas manchas rojizas muy voluminosas, como tubérculos, que el animal mete y saca a voluntad, en la base de los cuales están los estigmas.

Digitized by Google

Estas larvas son de la *Drosophila ampelophila* Lw., y por esto se creyó en un principio que ellas eran la causa de la «gangrena». Sin embargo, esta mosquita no ataca la fruta sana, sólo pone sus huevos cuando se han formado en ella líquidos fermentescibles. Es la mosca, que se encuentra frecuentemente en las bodegas, junto a los toneles de vino o de vinagre, por cuyo olor es atraída.

Recuerdo que en cierta ocasión, después de haber hecho en la clase de Química el experimento de decolorar vino con el negro animal, dejé varios días el tubo de ensayo con el líquido decolorado; y cuando fuí a mirar, me encontré con cinco o seis mosquitas del vinagre, que, atraídas por el olorcillo, se metieron dentro y no pudieron salir: ¡cómo, a pesar de todos los artificios por mí empleados, supieron bien distinguir el vino, de lo que parecía agua!

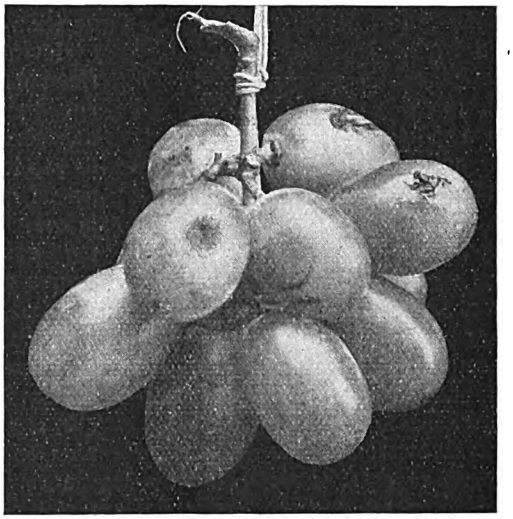


Fig. 7.ª Racimo atacado por la *Ceratitis capitata* *(Fot. La Gasca)*

Cuando las larvas de *Ceratitis* han alcanzado todo su desarrollo, generalmente salen del fruto, para transformarse en pupas. Este es el tiempo mejor para procurarse el insecto perfecto: basta poner la fruta averiada dentro de una caja, mejor sobre una reja metálica, que la aísle del fondo, y de seguro que se encontrarán en él, al cabo de pocos días, las larvas o las pupas en que se han transformado. Guardando algunas dentro de un frasco de vidrio bien cerrado, se encontrarán en él, cuando salgan como insectos perfectos. Recogidas de esta manera las larvas y las pupas, se pueden destruir con gran facilidad, y sin grandes dispendios, de modo que éste sería el medio, que yo aconsejaría como el más eficaz y seguro, para emplearlo en la lucha contra la mosca. El exterior de la pupa está formado por la misma piel de la larva algo contraída: parece un tonelito diminuto. Al principio es de color amarillo, que poco a poco se va obscureciendo, hasta tomar un tinte ocráceo o castaño. La pupa de la *Ceratitis*, es próximamente como un grano de trigo, más bien un poco menor y no tan alargado: de unos 4'5 mm. de largo por 2'3 mm. de ancho.

La pupa de la mosca del vinagre es más pequeña, como un grano de alpiste, mide unos 3 mm. de largo por 1 mm. de ancho, y tiene unos apéndices muy característicos, por los que se adhiere al fruto, donde se suele transformar, aunque a veces, sale fuera, y se transforma en tierra. La larva de la *Ceratitis*, se empupa rara vez en el fruto, y, ordinariamente, en tierra, hasta una profundidad de dos o tres centímetros, según observaciones hechas por mí en Sarriá debajo de melocotoneros.

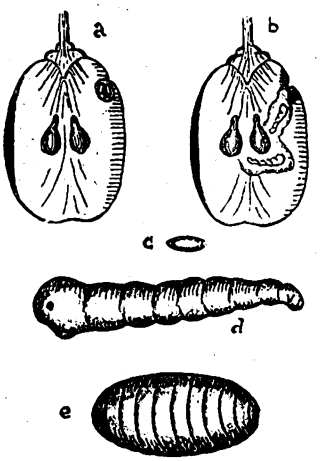


Fig. 8.ª *a*, corte longitudinal de un grano de uva y huevecillos de mosca mediterránea; *b*, larvas desarrolladas en el interior del fruto; *d*, larva; *e*, pupa *(Dib. La Gasca)*

Al cabo de unos 10 a 25 días en verano y de 36 a 49 días en invierno, abandona el insecto perfecto su mortaja, abriendo como una valva el segmento bucal de la pupa, merced a la inflación de una especie de vejiga, que tiene en la punta de la cabeza, que sólo usan los múscidos para este caso. Antes se creía que esta vejiguilla de la región frontal, estaba llena de aire; pero Kunckel observó con cuidado esta operación en las *Volucelas*, y notó que el insecto mete y saca alternativamente su vejiga frontal, merced a contracciones enérgicas de los músculos torácicos y abdominales, que hacen que entre bruscamente la sangre en la cabeza. Esta contracción está favorecida por la elasticidad de las tráqueas, que en este estado no han sido aún distendidas por el aire, que no entra en ellas hasta que el insecto ha salido fuera.

La vejiga frontal tiene aun otra función que cumplir; sirve de un depósito provisorio, al cual la mosca hace afluir cierta cantidad de sangre, que envía del tórax y del abdomen, para disminuir el volumen de su cuerpo. De aquí resulta que el insecto puede hacer pasar fácilmente su tórax a través de la estrecha abertura de la pupa. Los pelos tensos que recubren su cuerpo; y que están dirigidos en dirección contraria a la cabeza, facilitarán también la propulsión de todo el cuerpo hacia fuera. Esta operación la he observado yo siempre con vivo interés en varias especies de múscidos. Admirable disposición de todos los órganos para el fin que en estos precisos momentos se pretende conseguir. Después la vejiga queda arrugada en forma de dos rayas membranosas blancas, junto a los ojos, como cualquiera puede ver en una mosca ordinaria. Y... ¡aun habrá quien diga que todo esto se ha hecho al acaso, negando la intervención de la Providencia y Sabidu-

Digitized by Google

ría de Dios! ¡Ciertamente que en esto no le guiará la razón científica, sino la pasión o sinrazón materialista!

La *Ceratitis* sale de la pupa con las alas plegadas al lado y debajo del abdomen: al cabo de unos cinco a diez minutos despliega las alas. Poco a poco los tegumentos del cuerpo van tomando consistencia, al mismo tiempo que aparece el color; pues, al salir de la pupa, el insecto es más o menos blanquecino. Antes de veinticuatro horas ya no se distingue absolutamente una mosca vieja de otra recién nacida.

El poder prolífico de esta especie es formidable. Según Silvestri, y según mis propias observaciones hechas en Sarriá (Barcelona), en agosto dura la evolución total de 21 a 23 días, en octubre de 32 a 35. Como la mosca aparece en marzo o antes, hasta fines de noviembre, en que se puede reproducir, por lo menos se han de contar unas seis generaciones. Si suponemos que cada mosca pone 200 huevos, y que de ellos solamente la mitad da origen a hembras, *los descendientes de una mosca hembra, nacida en marzo, se contarán en diciembre por más de dos billones, veinte mil doscientos dos millones* (1).

Fig. 9.ª Limpiadoras revisando los racimos, antes de proceder al embarrilado *(Fot. La Gasca)*

Los cálculos anteriores están hechos, suponiendo que sólo la mitad de las moscas sean hembras; pero hay que advertir que en varias observaciones que hice en Sarriá en 1916, por término medio salieron siete hembras por cada tres machos. Además, Silvestri dice (pág. 43) que no se sabe de cierto cuántos huevos pone cada hembra; pero que no bajarán de 300; por consiguiente, nuestros cálculos aun resultan bajos.

En la campaña que se emprenda para el exterminio de este pernicioso insecto, nunca se ha de olvidar que *este poder prolífico es el arma principal* de que dispone el enemigo. De donde se deduce, como una regla de la más elemental prudencia, *que no hay que esperar al final de temporada para combatirla; sino que la batalla se ha de dar sobre todo al principio, en marzo:* cuando la destrucción de una mosca equivale a la destrucción de millones de moscas, que estarían dispuestas a atacar la uva en octubre.

De los remedios que se pueden poner para su destrucción, trata muy bien el doctor La Gasca, en el folleto de referencia, y a él remito al lector; pero yo creo que la ilustración en los agricultores, para que sepan conocer el enemigo y los medios naturales y preventivos, son siempre los mejores. De éste se puede decir que enemigo descubierto, enemigo vencido; pues es tan débil, que solamente prospera merced a la ignorancia de su manera de vivir por parte de los agricultores perjudicados.

La propagación de los parásitos, que naturalmente destruyen las larvas, sería el ideal, y bajo este respecto son muy interesantes las exploraciones y pruebas de los señores Compere y Silvestri; sin embargo, no parece que por ahora el fruto obtenido corresponda al trabajo empleado. Varios son los parásitos de esta mosca, propios principalmente del África meridional (1); pero en España hasta ahora no se han encontrado. Tal vez en las Islas Canarias, donde Silvestri observó la *Ceratitis*, podrían encontrarse, si se buscasen con diligencia, por ser una región cercana a la patria de origen de la mosca de la fruta.

Para mí, las causas meteorológicas son las que más influyen; pues es evidente que los fríos del invierno acaban con la mayoría, porque si estas moscas pasasen el invierno, siguiendo en la progresión antes indicada, sería imposible el cultivo de la fruta atacada.

Por observaciones, que tengo hechas, deduzco que muchas veces no tanto el frío prolongado cuanto la alternativa entre días fríos y días bonancibles en el invierno es la causa de su exterminio. Si en diciembre o en enero, como a veces sucede en la costa mediterránea, hay algunos días de buena temperatura, salen los insectos perfectos de sus pupas, y si luego suceden algunos días de frío y de lluvia, mueren casi todos. Un gran medio de exterminio sería que las primeras moscas no encontrasen fruta madura donde poner: en este respecto, según creo, las naranjas dulces tardías y tal vez los higos chumbos abandonados en las chumberas son los medios principales de propagación.

De entre mis notas entomológicas entresaco los datos siguientes, que son muy instructivos:

Año 1917.—Sarriá (Barcelona). En albérchigos

(1) He aquí, en este supuesto, las moscas producidas en las seis generaciones:

1.ª generación.		200
2.ª »	100 × 200 =	20000
3.ª »	10000 × 200 =	2000000
4.ª »	1000000 × 200 =	200000000
5.ª »	100000000 × 200 =	20000000000
6.ª » . . .	10000000000 × 200 =	2000000000000
Total.		2020202020200

(Véase un caso análogo en IBÉRICA, vol. III, n.º 71, pág. 301).

(1) Véase Silvestri. «Viaggio in Africa...», págs. 46-54.

Digitized by Google

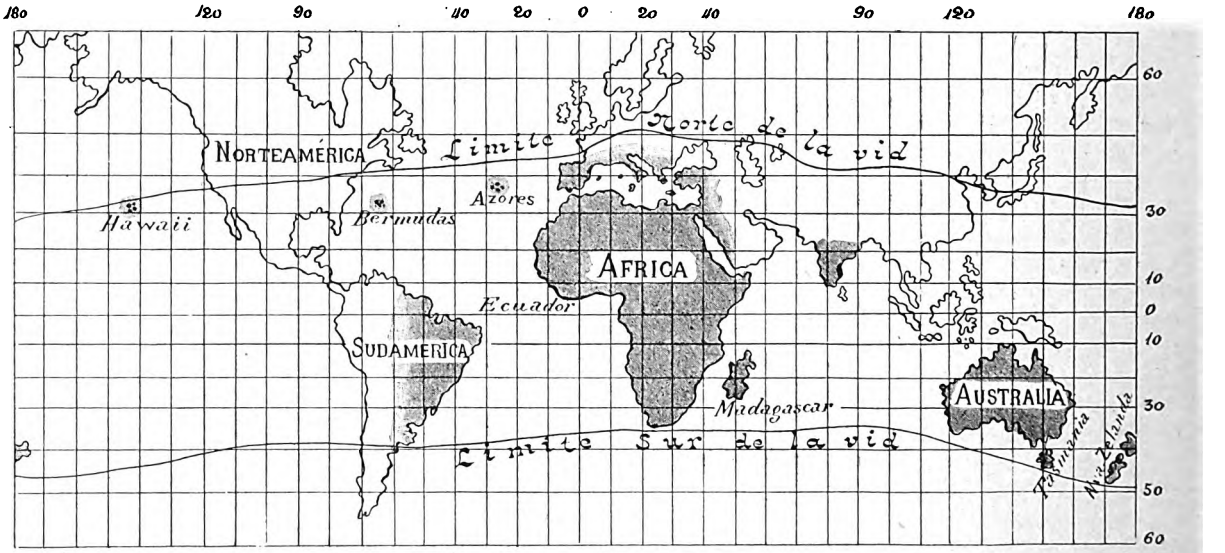
melocotones, peras, manzanas e higos negros gran cantidad de *Ceratitis:* las observo hasta el mes de diciembre. En septiembre están en estado de pupa 11 días; a fines de octubre 20 días; en noviembre de 25 a 31 días; en diciembre de 36 a 42 días.

Año 1918.—El 12 de enero aun encuentro dos larvas de *Ceratitis* en una pera abandonada en un peral de la huerta; el 16 encuentro otras muchas en manzanas guardadas en la despensa. ***El 10 de febrero ya no vivía ninguna larva, ni ningún insecto perfecto de los que guardaba: todos habían muerto por el frío.***

De estas observaciones se deduce una conclusión práctica, que indica el señor La Gasca al final de su

En 1920 sólo encontré después alguna larva de *Ceratitis* en los higos negros en el mes de septiembre. En los años posteriores no se ha encontrado la mosca de la fruta. ¿Cuál es la causa? Supongo que será por no venir de fuera naranjas infestadas.

De las observaciones anteriores se deduce que se tienen que vigilar sobre todo las naranjas dulces, dejadas en el árbol hasta marzo y abril, y luego los albérchigos y melocotones, que les sirven de pasos intermedios para desarrollarse antes que la uva esté en disposición de ser atacada. En este año de 1925, mientras esto escribo, son abundantes los albérchigos, y no he encontrado en ellos ninguna larva.



Difusión de la *Ceratitis capitata* en el globo *(Dibujo La Gasca)*

trabajo, y que en último extremo parece ser la más racional y más segura. Sométase la uva antes de su embarque, durante un tiempo más o menos largo, que ha de determinar la experiencia, a fríos intensos en cámaras frigoríficas. De esta manera se tendría la seguridad de matar todas las larvas, y exigiendo este certificado no habría derecho racional para impedir la introducción de la uva. Es un medio ya conocido, y que se emplea con éxito en Australia.

Año 1919, 8 de mayo.—Una partida de naranjas, que no sé de donde procedía, está infestada de larvas de *Ceratitis.* Guardo unas 30, que se empupan en seguida, y salieron como insectos perfectos al cabo de 10 días. Año fatal para la fruta de la huerta, albérchigos, melocotones, peras, etc., todas infestadas. Como fechas extremas tengo observaciones del 4 de febrero de 1920, en que salieron *Ceratitis* empupadas el 28 de noviembre (total 69 días): el 9 salió otra (total 74 días). De éstas murieron todas. Y aunque en cautividad son peores las condiciones de existencia, aunque se procure alimentarlas con substancias azucaradas, creo que en libertad sucede lo mismo, en nuestras latitudes, que rara es la mosca de la fruta que pasa el invierno.

Parece que, después de lo expuesto, hayamos dado la razón a los Estados Unidos en lo de prohibir en su mercado la entrada de la uva de Almería; pero no es así, como se convencerá el lector con sólo exponer las consecuencias que de las observaciones anteriores se deducen.

1. No hay razón suficiente para impedir la entrada de la uva, sólo porque *pueda* estar atacada por la mosca, es preciso demostrar que lo *está realmente.* Bastaría que varias personas de confianza por ambas partes inspeccionasen toda la uva embarcada; lo cual no es difícil, pues se conoce muy bien la enfermedad por sus caracteres macroscópicos. Rechácese la enferma y déjese pasar la sana: esto es lo que piden nuestros exportadores de Almería y esto es lo justo.

2. El ataque de la uva por la mosca es *accidental,* y sólo tiene lugar en los años de mucha abundancia de moscas, y cuando el insecto no tiene otra fruta en que poner los huevos. Ya he citado antes el testimonio de Silvestri y mis propias observaciones.

3. A lo más bastaría exigir la precaución de someter a bajas temperaturas, como antes se ha dicho, aquellas uvas que han de ser exportadas a las zonas

Digitized by Google

peligrosas, donde se pudiese propagar para que el peligro quedase alejado por completo.

4. Aunque por un descuido se introdujese en los Estados Unidos algún cargamento de uva atacada, llegando, como llega, en una época del año tan avanzada, ya casi no puede influir sobre la fruta del país; pues en seguida viene el invierno, que acabará con todas las moscas.

Bajo este respecto es muy notable la difusión de la *Ceratitis* por casi todo el globo. Véase el adjunto cuadro, tomado del doctor La Gasca, donde van señalados de color negro los puntos en que hasta ahora se ha encontrado la mosca de la fruta. También se señalan los límites del cultivo de la vid, pasados los cuales este insecto no puede desarrollarse: esto es, en los países donde la temperatura media ambiente es inferior a 10° C. durante cuatro meses del año. Esto es lo que se admite ordinariamente; pero yo creo que la *Ceratitis* tampoco puede resistir temperaturas mucho más benignas, como he demostrado.

Terminaremos nuestro artículo con un poco de historia. Esta mosca fué descrita por primera vez con el nombre de *Trypeta capitata* en 1824 por Wiedeman, quien la creía originaria de las Indias Orientales, aunque ahora, después de las exploraciones de M. Compere (1), se duda de su existencia en tales regiones. Mr. Macleay la señalaba en 1829 como causante de muchos daños en las naranjas de las Azores. F. de Breme la encontraba en 1842 en España, y por esto, creyéndola especie nueva, la clasificaba como *Ceratitis hispanica*. Villeneuve, en 1859, la señalaba en Argelia; en 1863 apareció en Italia, en 1865 en las Islas Bermudas, en 1878 en Sicilia, en 1885 en Túnez, y en 1889 invadió todo el sur del Africa. En el oeste de Australia fué indicada por primera vez en 1897 por Fuller; de allí pasó al año siguiente al este de la isla, y de allí a Tasmania en 1899. En 1901 apareció en Nueva Zelanda y en el Brasil. En 1904 se descubrió en Egipto, Turquía Asiática y Palestina. La Argentina fué invadida en 1905. En las islas Hawaii fué introducida a fines de 1909 o a principios de 1910, con las frutas transportadas de la Australia. Según Silvestri, la patria originaria de la *Ceratitis capitata* es ciertamente el África tropical, al sur del 8.° grado de latitud norte. Bien se puede decir que esta famosa mosca es una gran conquistadora, pues, como se ve, poco a poco se ha ido apoderando de casi todo el globo.

En cuanto a las especies de fruta, donde ha sido encontrada la *Ceratitis* por diferentes observadores, Silvestri cita muchas (págs. 40 y 41). Algunas de ellas, como la uva, sólo son atacadas accidentalmente, y hay otras, que siempre son las preferidas: éstas son las siguientes: melocotón, albaricoque, pera, café, naranjas de diferentes variedades (cuando son dulces y están bien maduras), higos, higos chumbos, membrillo, *Eugenia malacensis* L., *Alberia caffra* Harv. y Kamani, las tres últimas y el café propias de los países tropicales.

Y termino con esta reflexión, que se desprende naturalmente de lo anteriormente escrito. Después de esta verdadera historia de la *Ceratitis capitata* Wied, ¿aun habrá quien crea tiempo perdido el que se emplea en el estudio de estos animalitos? ¡Dios me libre del desprecio de un enemigo *desconocido*, por pequeño que sea!: ¡cuanto más pequeño, más peligroso!

Barcelona. Sarriá. EUGENIO SAZ, S. J.

(1) Véase IBÉRICA, volumen VIII, número 198, página 252.

BIBLIOGRAFÍA

Mécanique de l'aviation, par le lieutenant-colonel *Alayrac*, prof. à l'école supérieure d'aéronautique. Vol. de X-352 pag. avec 114 fig. Gauthier-Villars et C.ie, éditeurs. Quai des Grands-Augustins, 55. Paris. 1925.

Consta de 14 capítulos el presente tratado, en el que se ha recogido lo más acendrado y duradero que han dado las relativamente escasas experiencias aerodinámicas. Fáciles son de sacar consecuencias y más consecuencias aplicando las esquemáticas fórmulas de la mecánica a los complejísimos fenómenos que tienen lugar en el aire cuando se desliza en su interior un artefacto; pero tales consecuencias, teóricamente intachables, son prácticamente *aéreas* y demasiado lúgubres. Para huir de estos escollos y fundamentar sólidamente en el aire la ciencia del vuelo y el arte de construir aviones, el autor se ha pertrechado de cuantos datos experimentales ha podido, y ha trabajado por deducir principios lo más universales posible, a fin de que los estudiosos encuentren explicación clara de los fracasos antiguos, y justificación de lo que hay de bueno en las construcciones actuales, sin bajar a pormenores, limitándose a lo más genérico, no sea que se imaginen que se ha llegado a la perfección, antes puedan orientarse en las necesidades que se notan e ingeniarse para remediarlas.

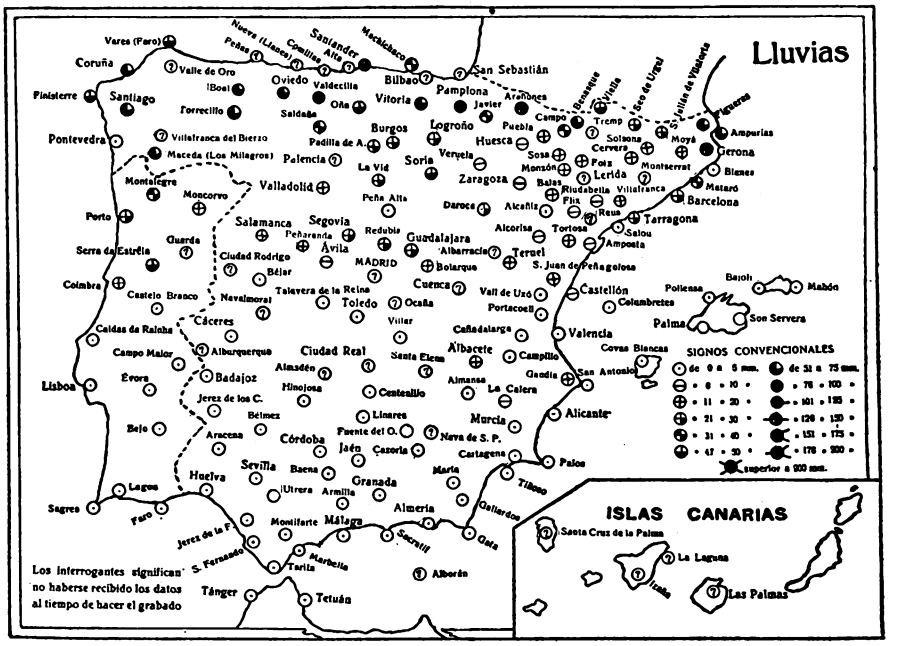
Aprovéchase en esta obra lo que otros han escrito (principalmente alemanes), aunque todos los libros de esta ciencia están más o menos envejecidos por poco más de un lustro que tengan.

Resulta, pues, una obra digna de todo encomio, por ahora única para estudiar a fondo y en conjunto lo referente al planeo aéreo, y probablemente sin necesitar grandes retoques vivirá más de lo que suelen hoy día los libros similares.

SUMARIO.—La construcción naval en España *(Continuación)*.—El cultivo continuo en secano, en líneas distanciadas.—Visita a España del Comité de Higiene de la Sociedad de las Naciones.—El paludismo en España ◙ Argentina. Ferrocarriles del Estado ◙ Proyecciones cinematográficas de color.—Una aleación de dureza diamantina.—La expedición Amundsen al Polo Norte.—La mortalidad y el automovilismo en los Estados Unidos de N. A.—El centro de dirigibles franceses de Cuers-Pieferrefen (Tolón) ◙ Una mosca proteccionista y la uva de Almería, *E. Saz, S. J.* ◙ Bibliografía ◙ Temperaturas extremas y lluvias de agosto

Digitized by Google

Temper. extr. a la sombra y lluvia de agosto de 1925, en España y Portugal



Localidad	Máx.	mín.	lluvia
Albacete	37°	9°	16mm
Alborán	24	19	—
Alcañiz	42	3	1
Alcorisa	39	10	6
Alicante	37	17	1
Almadén	—	—	—
Almería	40	18	0
Alta (Santander)	—	—	—
Amposta (I)	35	12	8
Ampurias	33	13	54
Aracena	36	13	1
Arañones	26	7	83
Armilla	39	13	5
Avila	33	7	7
Badajoz	39	13	1
Baena	40	15	0
Bajolí (Cabo)	31	19	1
Balas	42	11	11
Barcelona	32	14	22
Béjar	33	10	2
Bélmez	39	12	0
Benasque	34	6	58
Bilbao (II)	32	13	28
Blanes	30	15	15
Bolarque	37	11	17
Burgos	34	6	29
Cáceres	38	13	1
Calera (La)	35	14	8
Campillo (C. del)	36	9	0
Cañadalarga	37	14	0
Cartagena	36	20	0
Castellón	32	17	7
Cazorla	41	14	2
Centenillo	39	14	1
Cervera	34	10	17
Ciudad Real	—	—	—
Ciudad Rodr.	—	—	—
Columbretes	30	17	0
Comillas	—	—	—
Córdoba	41	15	0
Coruña	25	11	60
Covas Blancas	37	17	0
Cuenca	—	—	—
Daroca	38	7	22
Figueras	34	14	62
Finisterre	27	18	44
Flix	42	10	8
Foix (Coll de)	40	9	15
Fuente del Oso	36	10	4
Gata	34	21	0
Gerona	37	12	81
Granada	39	14	1
Guadalajara	36	10	29
Hinojosa (I)	39	14	0
Huelva	37	15	0
Huesca	37	8	8
Izaña (Orotava)	—	—	—
Jaén	40	17	1
Javier	38	8	36
Jerez de la F.	40	14	0
Jerez de los C.	40	12	3
La Laguna	—	—	—
La Vid	37	6	26
Lérida	—	—	—
Linares	40	14	0
Logroño	37	8	25
Maceda	33	7	55
Madrid	—	—	—
Mahón	33	18	2
Málaga	37	20	0
María	34	9	0
Mataró	30	17	35
Montifarte	40	12	0
Monzón	38	10	18
Moyá	33	9	17
Murcia	32	15	0
Nava de S. P. (II)	33	6	6
Nueva (Llan.)	—	—	—
Ocaña	—	—	—
Oña	37	5	44
Oviedo	27	16	101
Palencia (II)	37	7	23
Palma	—	—	—
Palmas (Las)	—	—	—
Palos	32	15	0
Pamplona	33	9	98
Peña Alta (I)	28	1	?
Peñaranda B.	33	9	17
Peñas (Cabo)	—	—	—
Pontevedra	35	9	0
Portacœli	36	12	0
Puebla de C.	40	8	19
Redubia	36	6	22
Riudabella	38	10	8
Sacratif	34°	18°	0mm
Salamanca	35	5	14
Saldaña	35	7	37
S. Antonio	33	16	0
S. Fernando	38	16	0
S. Juan de P.	31	8	16
S. Julián de V.	35	9	24
S. Sebastián	—	—	—
Santa Elena	—	—	—
Santander	30	13	86
Santiago	32	10	52?
Segovia	36	8	27
Seo de Urgel	34	10	25
Sevilla	41	16	0
Solsona	33	9	11
Son Servera	—	—	—
Soria	35	7	41
Sosa	40	9	12
Talavera (I)	40	16	0
Tánger	32	15	2
Tarifa	28	19	4
Tarragona	32	11	25
Teruel	36	8	14
Tetuán	36	13	0
Tiñoso (Cabo)	29	20	0
Toledo	39	11	2
Torrecillo	29	3	70
Tortosa	35	15	18
Tremp	—	—	—
Utrera	—	—	—
Valencia	32	17	1
Valladolid	38	9	16
Vares (Faro)	18?	14	48
Veruela	37	7	8
Viella	35	4	44
Villafranca del B.	—	—	—
Vitoria	37	5	51
Zaragoza	39	12	7
Beja	38	11	1
Caldas da R.	34	13	1
Campo Maior	39	12	1
Cast. Branco	37	13	2
Coimbra	39	11	18
Evora	37	12	0
Faro	35	14	0
Guarda	—	—	—
Lagos	35	15	0
Lisboa	37	16	1
Moncorvo	35	13	14
Montalegre	30	6	39
Porto	36	11	26
Sagres	30	13	0
S. da Estrêla	26	5	49

Día	Temp. máxima superior	Temp. mínima inferior	Lluvia máxima en milímetros
1	39° Baena (1, 2)	4° Peña Alta	5 Valdecilla
2	41 Córdoba (3)	5 Peña Alta	9 Santander
3	39 Baena (1)	5 Vitoria (4, 5)	4 Pamplona
4	39 Linares	5 Oña (4)	14 Saldaña
5	36 Bélmez	5 Peña Alta	16 Santander
6	37 Bé mez	4 Peña Alta	11 Finisterre
7	39 Córdoba (1, 3)	1 Peña Alta	10 Pamplona
8	41 Córdoba	3 Peña Alta	0 —
9	41 Sevilla	5 Peña Alta	9 Boal
10	41 Cazorla	5 Peña Alta	7 Boal
11	38 Jaén (6, 7)	5 Peña Alta	6 Campo (5, 8)
12	37 J. de los C. (6, 7)	3 Torrecillo (4)	6 Boal
13	38 Cazorla	5 Peña Alta	2 Boal
14	39 Cazorla	4 Peña Alta	11 Boal
15	40 Córdoba (3)	4 Peña Alta	0° Valladolid
16	41 Balas (3, 9)	2 Peña Alta	4 Boal
17	42 Balas (10)	3 Peña Alta	11 Albacete
18	42 Alcañiz	4 Peña Alta	33 Arañones
19	40 Alcañiz	5 Peña Alta	16 Oviedo
20	38 Montifarte	5 Torrecillo (4)	22 Barcelona
21	36 Covas Blancas	4 Peña Alta	8 Ampurias
22	36 Covas Blancas	5 Peña Alta	12 Vares
23	35 Solsona (7)	1 Peña Alta	32 Arañones
24	33 Cartagena (7,11)	5 Peña Alta	58 Oviedo
25	35 Jerez de la F.	5 Salamanca (4)	46 Gerona
26	35 Huelva (1)	3 Peña Alta	13 Viella
27	37 Cazorla	3 Torrecillo	0 —
28	39 Jerez de los C.	5 Peña Alta	0° Oviedo
29	40 Jerez de los C.	3 Peña Alta	6 Pamplona
30	40 J. de los C (3)	4 Peña Alta	0° Padilla de A.
31	40 J. de los C. (3, 9)	5 Peña Alta	0° Padilla de A.

(1) Cazorla (2) Linares, Talavera de la Reina (3) Sevilla (4) Peña Alta (5) Viella (6) Bélmez (7) Montifarte (8) La Coruña (9) Córdoba (10) Flix (11) Covas Blancas.

0° significa lluvia *inferior a 0'5 mm.*

(I) Faltan los datos de algún día.

(II) El dato de la lluvia no pudo ser incluído en el MAPA.

NOTA. Por retraso no pudieron figurar en la información de **JULIO** los datos del Observatorio del **Alta** (Santander) (Máx, 26°, mín. 13°, lluvia 78 mm.), **La Coruña** (25°, 11°, 49 mm.), **Figueras** (35°, 18°, 20 mm.), **Flix** (39°, 11°, 3 mm.), **Huelva** (36°, 14°, 1 mm), **La Laguna** (34°, 11°, 18 mm.), **Padilla de Arriba** (33 mm.). **Redubia** (35°, 5°, 24 mm.) y **Segovia** (34°, 6°, 26 mm.).

Digitized by Google

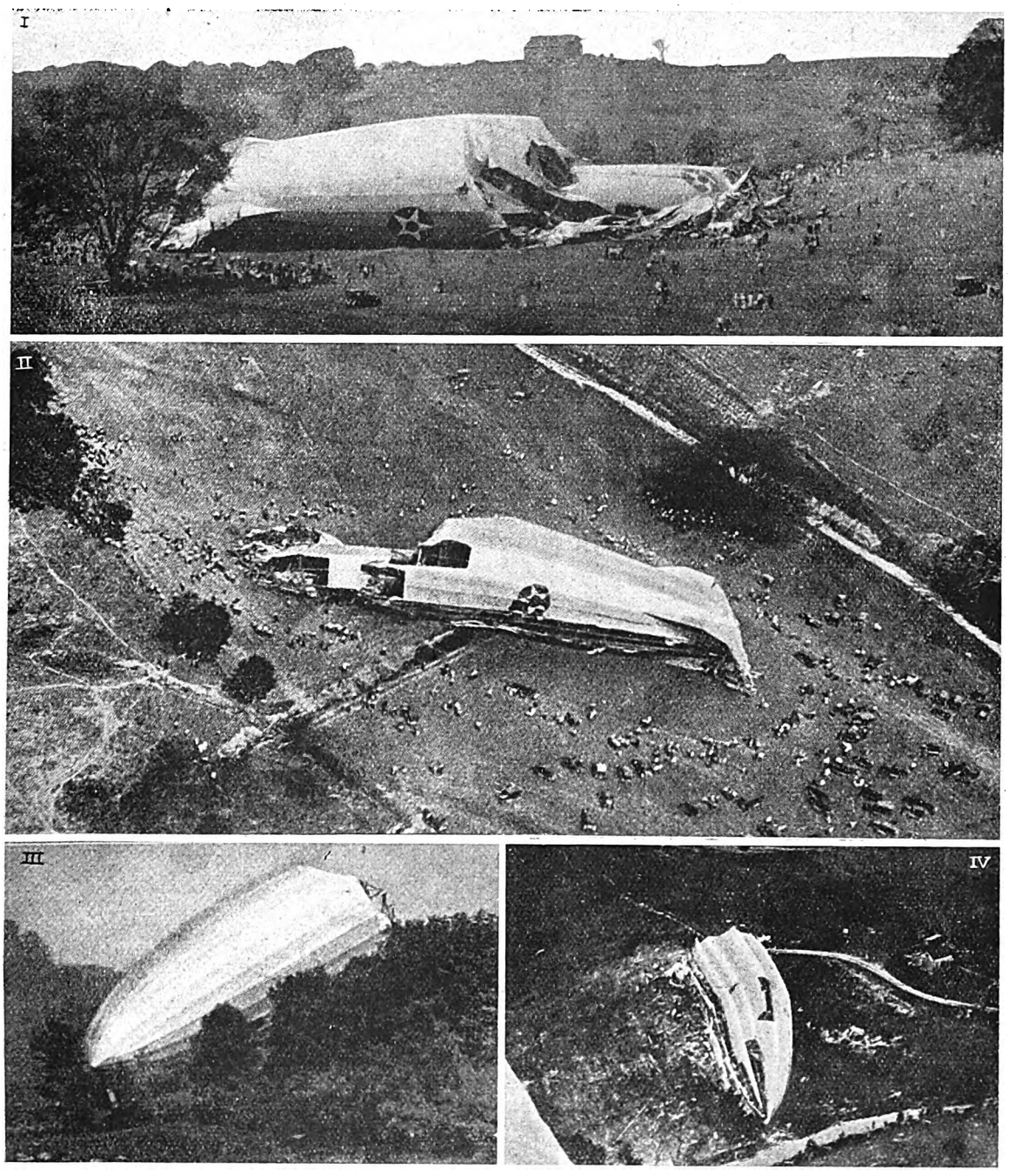
IBERICA

EL PROGRESO DE LAS CIENCIAS Y DE SUS APLICACIONES

REVISTA SEMANAL

DIRECCIÓN Y ADMINISTRACIÓN: PALAU, 3 - APARTADO 143 □ BARCELONA

AÑO XII. TOMO 2.º — 24 OCTUBRE 1925 — VOL. XXIV. N.º 599



LA DESTRUCCIÓN DEL «SHENANDOAH»

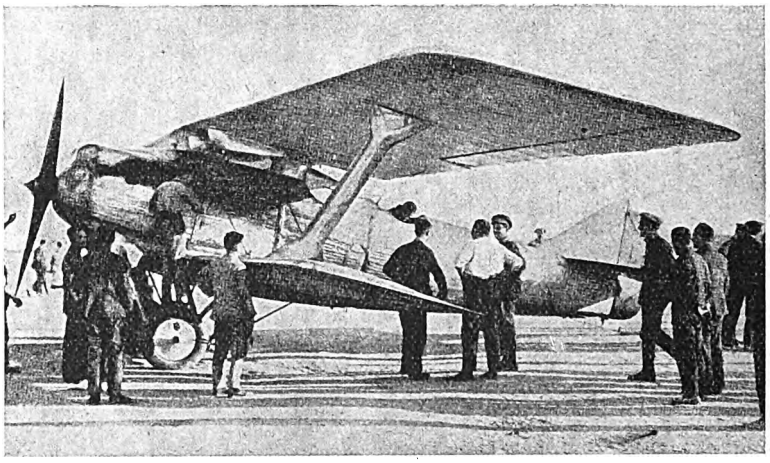
I. y II. Parte central del «Shenandoah» con las hélices y la popa estrelladas contra el suelo, cerca de Ava - III y IV. La proa, arrastrada por la borrasca, cayó sobre un bosque de Sharon, a varios kilómetros de Ava *(Véase la nota de la pág. 245).*

Digitized by Google

Crónica hispanoamericana

España

Estudios sobre la anguila en España.—Aunque nuestros lectores conocen los estudios hechos en España por nuestro distinguido colaborador el profesor Gandolfi, creemos les interesará saber lo que acerca de ellos se escribe en el *Boletín de Pescas* publicado por el Instituto español de Oceanografía. Dice así en el número de junio de 1925: «Desde hace algunos años el profesor Gandolfi viene realizando una intensísima labor, dirigida al conocimiento de la biología de la anguila desde su llegada a la costa. Inició sus trabajos catalogando un arsenal de incontables medidas y pesos de angulas seleccionadas por estadios sucesivos de pigmentación. La edad y crecimiento de estos peces son temas desarrollados por el doctor Gandolfi para gran número de localidades españolas.»



El sesquiplano «Bréguet» con motor «Lorraine», en que el capitán Jiménez Martín ha realizado sus dos viajes

Intercala el *Boletín de Pescas* un mapa de España en el que se indican las localidades visitadas y ríos explorados por nuestro infatigable colaborador, y añade: «En otra ocasión señalaremos la labor realizada (los lectores de IBÉRICA ya la conocen), sus novedades, sus métodos, dignos de ser conocidos por su sencillez e indudable precisión. El mérito muy grande del profesor Gandolfi, no estriba sólo en la intensidad de sus trabajos: es además justo hacer constar que investiga a su costa, y la adquisición de las anguilas necesarias corre siempre a su cargo.»

Felicitamos al señor Gandolfi por el grande aprecio que sabemos hace el doctor Schmid, primera notabilidad en estos estudios, de sus investigaciones por España, y le agradecemos el haber escogido nuestra Revista para publicar gran parte de sus trabajos.

«Records» españoles de aviación. La vuelta a España.—El competente tratadista de aeronáutica, señor D. R. Ruiz Ferry, dice con mucha razón en uno de sus interesantes artículos de *Heraldo Deportivo*, que los *records* de aviación solamente están al alcance de aquellos países que cuentan con una industria aeronáutica poderosa y auxiliada por el Estado, y donde los pilotos son estimulados con buenas recompensas en metálico y preciados honores. Y la industria aeronáutica no puede ser pujante, sino en las naciones armadas extraordinariamente o en aquéllas que exportan aeroplanos y motores al mercado internacional. En este aspecto disfruta hoy día Francia la hegemonía de la industria de la aviación, y según el señor Ferry no existe ningún otro país productor que pueda igualarle. Es natural, pues, que los *records* más importantes internacionales estén solamente al alcance de naciones como Francia, Estados Unidos de Norteamérica, Inglaterra, Italia, etcétera.

En España, nuestra aviación no pudo desarrollarse en un principio a causa de la guerra europea, y hasta hace sólo unos cuantos meses no se ha podido decir que tuviéramos la esperanza de poseer talleres propios, adecuados para suministrar varios tipos de aeroplanos de construcción nacional. Si bien estos aparatos que se construyen en España son de modelos extranjeros, es ello muy natural: porque una industria que se halla en sus comienzos, no puede crear tipos propios, que son el fruto de largas experiencias y de cuantiosos gastos e investigaciones. Lo cierto es que nuestra aviación militar, que no regatea su ayuda a las iniciativas de la industria nacional, podrá pronto emanciparse de la tutela extranjera.

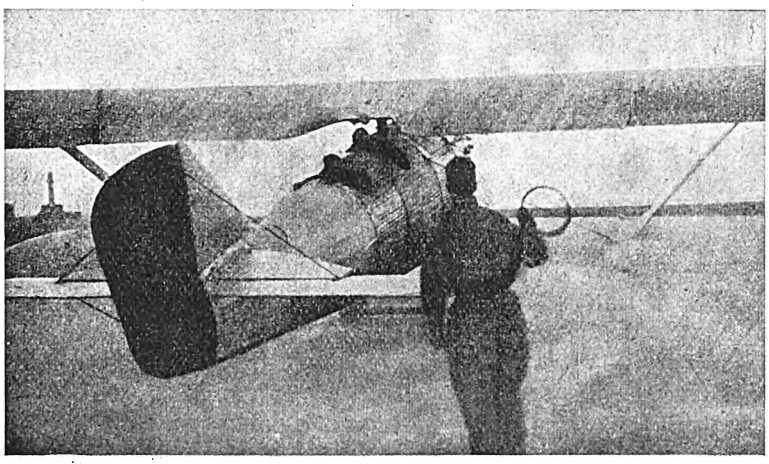
Pero en el entretanto, las circunstancias en que se hallan nuestros pilotos justifican plenamente el hecho de que el cuadro de los *records* internacionales no tuviera ninguna mención genuinamente española, y aun de que los mismos *records* en nuestra nación fuesen muy modestos.

Como dice el citado articulista, sin estímulos plásticos es difícil mover a los hombres, pues el afán de las recompensas materiales ha entrado en grandísima parte de los *records* mundiales más celebrados.

Considerándolo así, el «Real Aero Club de España» creó una serie de premios en metálico para los pilotos españoles que batieran los *records* modestos que figuraban hasta el día en el cuadro nacional, los cuales es digno de observar que se habían establecido por nuestros aviadores sin estímulo material. Y en honor de los mismos es justo decir que en este concurso del R. A. C. se abstuvieron de concurrir algunos, porque no se dijera que les movía el interés. Posteriormente la situación económica de la citada sociedad sufrió algún contratiempo y, a pesar de ha-

Digitized by Google

ber mantenido la existencia de sus premios, se ha visto en el caso de no poderlos hacer efectivos. En tales condiciones y en este ambiente tan desfavorables, el capitán piloto don Ignacio Jiménez Martín se lanzó recientemente en un sesquiplano «Bréguet», tipo vencedor del concurso militar español, con ánimo de batir el *record* español de distancia, y acaso el de duración, sobre la línea Madrid-Larache. El capitán Jiménez hizo virtualmente el recorrido Burgos-Larache-Burgos en doce horas. Esto acontecía un viernes, y el domingo de la misma semana el indicado piloto y su mecánico volvían a salir con rumbo a La Coruña, por donde pasaban tres horas y media más tarde, y siguiendo su vuelo cruzaron por encima de Reinosa, Santander, San Sebastián, Alsasua, Barcelona y Valencia, y aterrizaron en el aeródromo de Alicante, después de 13 horas y media de permanencia en el aire y de un recorrido aproximado de 1850 km. A la mañana siguiente reanudaron el viaje, y pasando por Málaga y Huelva se dirigieron a Lisboa, donde viraron en línea recta para llegar a Madrid a las once horas de vuelo sin escala (unos 1400 kilómetros). En dos etapas, con 24 horas y media de vuelo efectivo, hizo el capitán Jiménez una especie de vuelta a España y batió en su primera etapa su propio *record* del recorrido Burgos-Larache-Burgos, estimado en 1660 km. En la primera parte de la vuelta a España había recorrido unos 1850 kilómetros.



El capitán Jiménez Martín y su mecánico, partiendo para su viaje de la vuelta á España

Ambos recorridos del piloto español son dignos de parangonarse con los de París-Belgrado, 1600 km.; Bucarest-Moscú, 1600 km.; Moscú-Varsovia, 1300 km., y Copenhague-París, 1200 km.: recorridos máximos de la reciente vuelta a Europa de Arrachard, de que hablamos en otro lugar de este número.

Ningún incidente del motor, ni del aparato surgió en el viaje del capitán Jiménez, lo cual prueba el minucioso cuidado que en la preparación pusieron los mecánicos de nuestra aviación, modestos auxiliares, a los que cabe parte de la gloria en las hazañas del piloto.

El aparato y el motor son de construcción francesa, pero en la actualidad los talleres de Getafe están construyendo ya los aviones metálicos tipo «Bréguet», y la casa Elizalde ha emprendido la fabricación de los motores «Lorraine», de los mismos tipos que los empleados por el piloto español en su viaje.

La industria alpargatera en España.—Es ésta una industria eminentemente española, y lo fué más en tiempos anteriores, porque no solamente eran nacionales los procedimientos de trabajo, sino que era también genuinamente española la primera materia elaborada. Aun en Cataluña y Valencia, regiones en que radican los principales centros productores, se llama *espardenyer* al que confecciona las alpargatas, porque en su origen este calzado se elaboraba tan sólo con esparto de nuestro suelo. Más tarde se empleó también el cáñamo, que aunque se produce en nuestros campos, su cantidad relativamente pequeña exige gran importación, sobre todo de Italia; y también se emplea hoy día, sobre todo para el género barato, el yute indio.

Hasta hace sólo cincuenta años era la alpargatería una industria doméstica. Mucha parte se trabajaba, no sólo en el domicilio del operador, sino en el umbral de la puerta de la calle, disponiendo como utensilios el típico banco individual para el operario. Al desarrollo mecánico de esta rama ha correspondido gran disminución del trabajo doméstico; el pequeño industrial, que al propio tiempo era el comerciante que vendía sin intermediarios el artículo directamente al parroquiano, se concreta hoy a la venta, en comisión, de alpargatas hechas en grandes fábricas.

La máquina de trenzar el cáñamo u otra fibra similar y la economía que ello significa frente al trenzado a mano, señaló un gran progreso en la industria alpargatera. Es, pues, la producción mecánica de la trenza y la adaptación del yute indio lo que señala el tránsito del período de fabricación doméstica al manufacturero mecánico de gran producción.

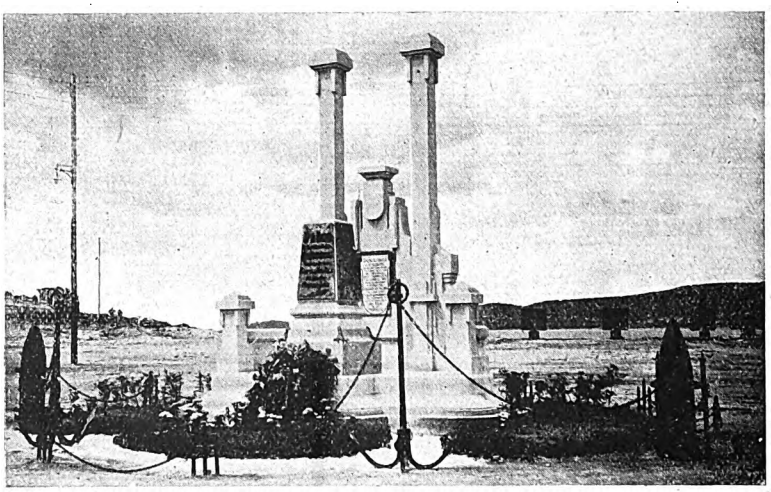
La industria alpargatera, como hemos dicho, es eminentemente española. Salvo en los bajos Pirineos franceses, a donde se llevó por emigrados españoles, y en algunos pueblos, muy pocos, de países americanos, a donde también se llevó en su primitivo procedimiento por emigrantes catalanes y valencianos, sólo en España se fabrican alpargatas. Los centros más importantes se encuentran en Cervera del Río Alhama, Azcoitia, Burgos, Elche, Lorca, Alicante y Castellón.

La falta de una buena estadística de la producción nacional por ramas de industrias hace difícil el cálculo de la producción de alpargatas. Para formar concep-

Digitized by Google

to de la cuantía de la producción de este artículo, hay que tener en cuenta que usa ese calzado toda la población rural de la Península: hombres, mujeres, niños; y que por ser, por lo general, artículo de poca duración, necesita cada individuo un par cada mes, por lo que no será exagerado suponer que, para el consumo interior, se requieren unos ocho millones de docenas de pares al año, que, al promedio de tres pesetas el par, significan 24 millones de ptas. mensualmente, sólo de calzado ordinario, sin tener en cuenta el calzado cubierto de tejido, y sin contar lo que se exporta a muchos países del centro y sur de América.

Monumento al capitán de corbeta Jaime Janer.—Con extraordinaria solemnidad se celebró en el polígono naval de Marín, la inauguración del monumento dedicado al capitán de corbeta don Jaime Janer y Robinsón, ilustre marino y colaborador de IBÉRICA, que sucumbió gloriosamente el año pasado a bordo del *Cataluña*, en aguas de M'Ter, víctima de una granada marroquí (IBÉRICA, vol. XXI, número 522, pág. 210).



El monumento erigido en el polígono naval de Marín a don Jaime Janer

Asistieron al acto las autoridades marítimas del departamento, comisiones de los cuerpos de la armada, los padres, hijo mayor y hermano político del señor Janer, y numeroso público. En representación de S. M. el Rey, descubrió el monumento el vicealmirante Barrera, y las fuerzan desfilaron en columna de honor después de oir una misa de campaña en el mismo lugar.

El almirante Enríquez pronunció un patriótico discurso en el que hizo grandes elogios de Janer, a los que se asoció en sentidas frases el alcalde de Marín.

El adjunto grabado da idea del monumento levantado al valeroso y heroico capitán Janer, que con sus iniciativas tanto trabajó por nuestro progreso naval.

La marina al P. A. Risco, S. J.—La marina española ha querido recompensar al P. Alberto Risco, S. J., la labor de reivindicación llevada al cabo con la Biografía del almirante Cervera (IBÉRICA, vol. XVI, número 392, pág. 143), otorgándole la cruz del Mérito Naval. Los marinos han regalado al P. Risco las insignias, y le han invitado a bendecir el nuevo crucero «Almirante Cervera», cuya botadura estaba anunciada para el tiempo de entrar en prensa este número.

América

Brasil.—*El caucho del Amazonas.*—La importancia económica del Amazonas, que tiene su representación en el mercado exportador de Pará (Belem), ha sufrido en los últimos años un eclipse, revelado en las alarmantes bajas de las cotizaciones del caucho y en una sensible disminución del movimiento comercial en las plazas que daban salida a la fecundidad amazónica, como Manaos y Belem. Esto es debido a las críticas circunstancias económicas creadas por el intercambio mundial y por la mezquindad de los recursos financieros de explotación.

El caucho *(borracha)* es la principal producción de esta rica zona. A partir de 1919 es manifiesta la decadencia económica del Amazonas, hasta el punto de ir conquistando Pernambuco un lugar preferente. El caucho se ha cotizado este mismo año a 5000 reis y hasta 3000 reis el kilogramo, en vez de los 17000 reis de no hace mucho tiempo. Los mercados ingleses fueron los que apagaron el empuje de la producción brasileña; la industria inglesa representa las tres cuartas partes de la industria de todo el mundo.

Sin embargo, la crisis de la producción de caucho en la Gran Bretaña parece ser un hecho, a consecuencia de las restricciones en la explotación. Con dichas medidas la cotización del caucho inglés se ha elevado de 15 centavos la libra a 43, sin que este aumento en la valoración haya surtido efectos saludables para la industria, dado el gran desarrollo de la fabricación de automóviles en Norteamérica, que se ve amenazada seriamente a causa de la disminución experimentada por los *stocks* americanos de caucho, que de 70000 ton. han descendido a 20000. Ante esta perspectiva, Norteamérica ha reaccionado. Para el Brasil la cuestión así planteada es de singular trascendencia, ya que el colosal desarrollo de la industria norteamericana necesita defenderse eficazmente de la situación creada por Inglaterra para forzar el alza de un producto, cual el caucho, tan demandado por los fabricantes.

En la fecha en que esto escribía nuestro cónsul en Pernambuco se hablaba de la próxima visita de ciertos fabricantes norteamericanos, y con el simple anuncio de esta visita, el caucho se cotiza ya hoy a 14000 reis.

Digitized by Google

Crónica general

Aplicación del mortero pulverizado al revestimiento de las galerías de mina.—Sabido es lo peligrosos que son, en las galerías de mina, los desprendimientos de masas pétreas o terrosas del techo o paredes. A evitarlo tienden las entibaciones, que tanto cuidado y práctica requieren y tantos gastos ocasionan.

Se ha ensayado, al parecer con excelente resultado, la aplicación de un moderno procedimiento de revestimiento que podría ocasionar una modificación trascendental en los sistemas de explotación minera.

Se vió que el cemento amasado con arena y agua, formando un mortero fino, podía proyectarse mediante el aire comprimido, y que tal forma de aplicación favorecía extraordinariamente las condiciones de ulterior adherencia y solidez del revestimiento.

Esto sugirió la idea de ensayar en las galerías de mina una protección de tal especie. Resguardando las capas pétreas con auxilio de un revestimiento impermeable de esta naturaleza, se evitaría la acción atmosférica con la consiguiente alteración del grado de humedad, ya sea por desecación de capas húmedas, ya por humectación de otras muy secas. Estas alteraciones son muchas veces la verdadera causa de la disgregación de las rocas y originan los desprendimientos. Los ensayos dan buen resultado, y actualmente en Alemania se emplean ya dos métodos diferentes de aplicación, uno que amasa con agua la mezcla seca de arena y cemento en la misma boquilla de proyección, y otro que proyecta la mezcla o argamasa previamente amasada.

La desaparición del peligro de la disgregación de las rocas ha permitido en algunas galerías simplificar mucho o incluso prescindir de las entibaciones.

En otras galerías en que se ha conservado el procedimiento de entibado con madera, y asimismo en galerías antiguas, en las que ordinariamente hay que ir renovando la madera con frecuencia, se ha probado de recubrir con el pulverizado de mortero las mismas entibaciones, y se ha obtenido un excelente resultado: la madera no se pudre, se elimina de la atmósfera de las galerías el vaho pestilente de las fungosidades, que desaparecen por completo, y el peligro de incendio se aminora en forma que puede considerarse eliminado del todo. En el caso de entibaciones de hierro, se suprime la oxidación y se logra una duración inmensamente mayor de las mismas. Quedan, además, suprimidas las filtraciones, e incluso posibles entradas de gas en la galería pueden quedar bien obturadas.

La aplicación no requiere, según parece, costosas instalaciones, pues basta un pequeño aparato, que se enchufa a las tuberías de aire comprimido que ya suelen existir en las explotaciones mineras.

Sería de celebrar que en España, donde tanta trascendencia tienen los problemas mineros, se ensayase una mejora que, según aseguran las revistas tecnicas extranjeras, tanto porvenir parece tener y tan buenos resultados está ya dando.—AD. MARGARIT, *Ing.*º

Records de aviación.—En IBÉRICA, vol. XXI, n.º 524, pág. 245 y vol. XXII, n.º 544, pág. 168; n.º 546, pág. 201 y n.º 550, pág. 262, hemos ido dando cuenta de los últimos *records* de aviación. Recientemente, la aeronáutica francesa ha obtenido un nuevo triunfo, pues los *records* mundiales de distancia y duración de vuelo, que se hallaban en poder de un norteamericano el primero y de un francés el segundo, han pasado a manos de los franceses Drouhin y Landry.

Cuarenta y cinco horas, once minutos y diez y nueve segundos de vuelo, *sin escala*, permitieron a los citados aviadores recorrer unos 4500 km., de los que sólo se contarán 4400 a los efectos del *record* mundial, porque el recorrido restante lo hicieron fuera del circuito oficial. El vuelo se efectuó sobre un circuito provisto de aeródromos, y los dos pilotos se relevaban y dormían en el aparato, que era un gigantesco «Farman» de 500 HP.

Pocos días más tarde, el aviador francés Arrachard realizaba otra notable proeza de aviación, indudablemente más interesante, desde el punto de vista práctico y con miras al vuelo comercial, que los *records* mencionados. Arrachard, desde la madrugada de un lunes, a las nueve de la noche del miércoles inmediato, en $38^h\ 30^m$ de vuelo efectivo, efectuó la vuelta a Europa, cubriendo 7800 km.; y este *raid* lo efectuó un solo piloto, pues su compañero Carol iba a bordo solamente como observador y mecánico.

El *raid* se realizó en la siguiente forma: París-Belgrado, 1600 km., en 8^h; Belgrado-Constantinopla, unos 850 km., en $4^h\ 15^m$; Constantinopla-Bucarest, unos 450 km., en $2^h\ 30^m$; Bucarest-Moscú, unos 1600 km., en $8^h\ 15^m$; Moscú-Varsovia, unos 1300 km., en $5^h\ 55^m$; Varsovia-Copenhague, 800 km., en 4^h; Copenhague-París, 1200 km., en $5^h\ 40^m$. Arrachard empleó en la vuelta a Europa un biplano «Potez» tipo «25» con motor «Lorraine» de 450 HP.

Como decimos en otro lugar de este número, estos recorridos máximos de escala, cubiertos en la vuelta a Europa, han sido dignamente emulados en nuestra nación por el capitán Jiménez Martín, en su reciente *raid* Burgos-Larache-Burgos y en la vuelta a España.

La destrucción del «Shenandoah».—Este gran dirigible norteamericano ha terminado su carrera trágicamente, destruído por una violenta tempestad. El *Shenandoah* había salido de su base de Lakehurst (New-Jersey) el 2 del pasado septiembre, a las 6 de la mañana, con el fin de realizar un crucero hasta Minnesota, volando sobre siete estados.

Todo marchaba bien a bordo de la aeronave, hasta que, hacia la media noche, se levantó viento duro que, ganando rápidamente en fuerza, convirtióse pronto en un furioso huracán. Al amanecer del día 3, el dirigible, arrastrado 150 km. lejos de su ruta, no podía ya gobernar. Intentó entonces elevarse buscando capas atmosféricas más tranquilas que le permitiesen sortear la violencia del viento, mas al llegar a los 2000 m. de elevación, y estando a la altura de Ava,

Digitized by Google

cabeceó bruscamente y el huracán lo dividió en dos partes. Una de ellas: el centro, las hélices y la popa, se estrelló allí mismo contra el suelo, y la otra: la proa de la aeronave, fué arrastrada por la borrasca a varias millas de distancia, para caer sobre un bosque cerca de Sharon (véanse los grabados de la portada del presente número). Al ocurrir el accidente, iban a bordo del dirigible 42 tripulantes, 15 de los cuales, entre ellos el comandante, perecieron.

En dos ocasiones diferentes esta nave había estado ya a punto de ser destruída. El 16 de enero de 1924 fué arrebatada de su mástil de amarre por una borrasca, pero la tripulación logró poner los motores en marcha y que el buque regresara a la base, aunque con la parte de proa averiada (IBÉRICA, vol. XXI, n.° 516, p. 117); y el 11 de noviembre del mismo año, perdida la nave en la bruma, estuvo a punto de chocar contra la cumbre de una montaña. Uno de sus viajes más notables, en que atravesó todo el continente norteamericano, costeó el Pacífico y recorrió 9000 millas, puede verse en IBÉRICA (vol. XII, n.° 557, p. 376).

El servicio de este dirigible costaba caro a los EE. UU. de N. A., pues solamente la cantidad de helio necesaria para un año valía alrededor de 40 millones de pesetas, y su reciente viaje a las Bermudas costó casi un centenar de millones. El *Shenandoah* entró en servicio en 1923 (IBÉRICA, vol. XX, n.° 499, pág. 248, y n.° 504, pág. 325). Sus características eran: longitud, 206 m.; 22'5 m. de diámetro y 50000 m.³ de capacidad.

El gobierno norteamericano tiene el propósito de sustituir el dirigible perdido por otro mayor.

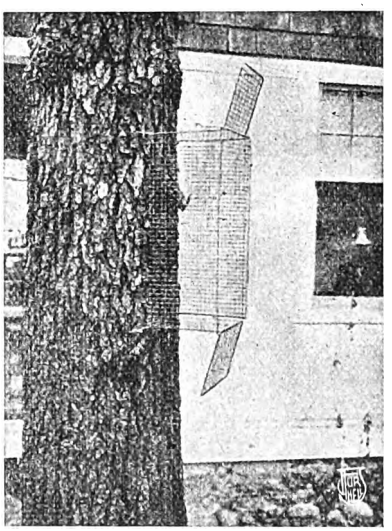
Expedición científica a Mongolia.—El «American Musseum of Natural History», de Washington, ha recibido noticias de la expedición que, organizada por esta entidad y dirigida por Mr. Roy Chapman Andrews, realiza en Mongolia, desde hace algún tiempo, investigaciones zoológicas y etnográficas.

Según estas noticias, la expedición alcanza aún mejor éxito que las anteriores, y se han descubierto unos 40 huevos de dinosauro mayores que los de la última expedición (IBÉRICA, vol. XXI, n.° 523, pág. 232).

Además de estos huevos de reptil, se han encontrado seis cráneos de mamífero, parte de las patas de un rinoceronte gigante, cinco esqueletos de dinosauro y muchos restos de industria humana paleolítica, consistentes en puntas de flecha y de lanza, raspadores, taladros, etc., y algunos artefactos de la época musteriense, dos esqueletos humanos y una copiosa colección de plantas. La expedición debía llegar a Pekín a últimos de septiembre.

Las aves emigradoras.—A los naturalistas y aun al vulgo que no se ocupa en cuestiones científicas, han llamado más de una vez la atención las cuestiones relacionadas con la emigración de las aves, y se han preguntado si las que aparecen al empezar la época del regreso, son realmente las mismas que habían emigrado; en qué comarcas han estado durante su ausencia; cuántas veces realizan durante la vida su viaje de emigración... y otros problemas de interés científico o de simple curiosidad.

Ya en diferentes ocasiones hemos tratado en esta Revista de algunos de dichos problemas: por ejemplo, los preparativos para la emigración (IBÉRICA, vol. XI, n.° 379, página 327) y la variación de las corrientes de emigración por efecto de la guerra (IBÉRICA, vol. VI, número 139, página 132).



Trampa para la captura de las aves

No es de ahora haber discurrido dotar a las aves emigradoras, capturadas antes de su partida, de una señal por la que pueda reconocérselas más tarde con facilidad, y hace poco más de dos siglos se capturó en Alemania una garza, una de cuyas patas llevaba un anillo, por el que se supo que dicha ave había sido soltada en Turquía varios años antes; y ejemplos más recientes se podrían citar en gran número de aves capturadas, provistas de una señal para ser reconocidas; pero hasta 1899 no se organizaron en algunas comarcas, especialmente de los Estados Unidos de Norteamérica, ensayos colectivos con este objeto.

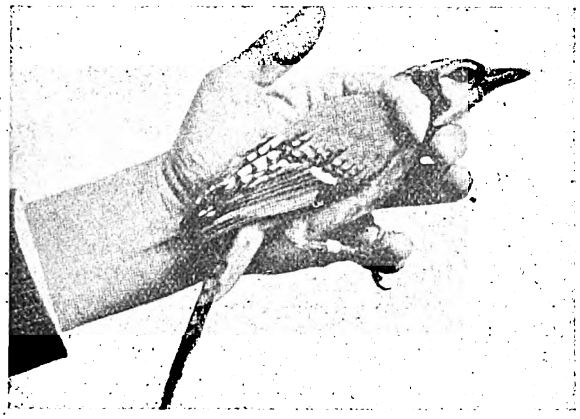
En 1909, se fundó en los Estados Unidos de N. A., gracias a los trabajos del doctor León J. Cole, la *American Bird Bandad Association* (Asociación americana para el precintado de los pájaros), que actualmente se halla colocada bajo los auspicios del *Biological Survey*, del Departamento de Agricultura de los Estados Unidos de N. A., cuyo laudable interés por la protección de los pájaros es conocido de nuestros lectores (IBÉRICA, vol. V, n.° 128, pág. 375).

Primeramente se usan para la captura unas trampas especiales de modo que no lastimen a las aves al ser cogidas, y después que se ha anotado la fecha y todas las particularidades de la captura, se guarda el ave hasta la fecha oportuna para la suelta. Entonces se le envuelve en una pata una delgada lámina de aluminio, de modo que no cause incomodidad al ave, ni ésta pueda arrancársela con el pico.

La lámina que emplean los norteamericanos lleva márcadas estas palabras: *Notify Biol. Surv.* Was. D. C. (Avísese al *Biological Survey*, de Washington).

Parece que, tratándose de aves silvestres, no haya de ser tan fácil la operación como en el caso de palomas domesticadas (IBÉRICA, vol. IX, n.° 224, pág. 246);

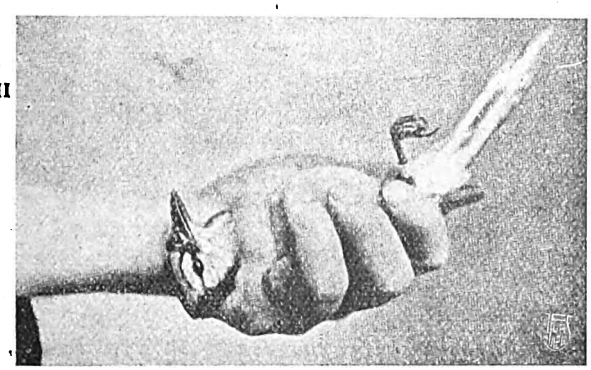
Digitized by Google



I

mas las adjuntas figuras muestran cómo se coloca cómoda y fácilmente esta planchita al ave. Primera mente (I) se toma el cuello del ave entre los dedos índice y medio, y haciendo que las patas descansen en el meñique; al cabo de un rato, el ave se queda inmóvil, y puede mantenérsela colgada cabeza abajo sin que intente escapar (II), y para arrollarle el precinto en la pata se la coloca como se indica en la figura III. En esta posición puede abrirse la mano sin que se escape el ave, que se queda durante un rato inmóvil y como muerta, aunque no ha sufrido daño alguno. En los Estados Unidos de N. A. se han establecido ya algunas sociedades filiales de la fundada por Cole, que cuentan con buen número de socios, y realizan interesantes experimentos, cuyo conjunto dará a conocer muchas particularidades referentes a las costumbres de ciertas aves.

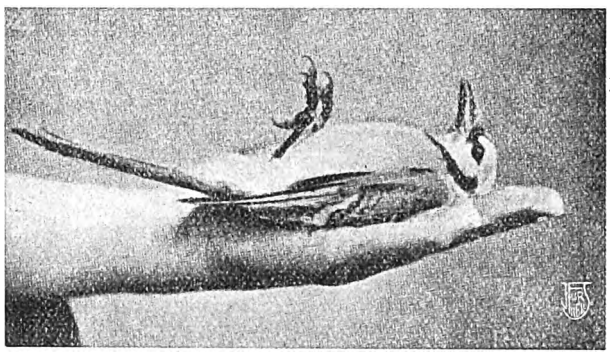
II



III

Asamblea de la Sociedad helvética de Ciencias Naturales.—La Sociedad helvética de Ciencias Naturales celebró en el pasado agosto su 106.ª asamblea en Aarau, capital del cantón de Argovia (Suiza).

La asamblea estuvo dividida en 12 secciones, y a ellas se presentaron 105 comunicaciones, fruto de pacientes trabajos de investigación. Las sesiones se celebraron en el hermoso edificio donde se halla instalada la Escuela cantonal, y además de los respectivos trabajos de las sesiones se dieron interesantes conferencias de interés general. Entre ellas, son dignas de especial mención la del señor L. Légendre, profesor de Grenoble, quien expuso el resultado de sus estudios acerca de la *capacidad nutritiva* de las corrientes de agua de montaña, en las cuales la utilización industrial ha perjudicado las condiciones de repoblación; la de M. Vogt, profesor de Zurich, sobre la teoría de la herencia de Mendel, aplicada a las afecciones oftálmicas; la de M. Argand, profesor de Neuchâtel, acerca de los indicios de naturaleza geológica que permiten afirmar la teoría de Wegener o de *los continentes a la deriva* (IBÉRICA, vol. XXII, n.° 544, pág. 175); la del profesor de Zurich señor Niggli, sobre las leyes de constitución en cristalografía, etc.



IV

Los asambleístas realizaron varias excursiones científicas, en una de las cuales visitaron las excavaciones arqueológicas del castillo de Hallwil.

El tráfico por el canal de Suez.—El tráfico por este canal durante el último ejercicio económico ha continuado en aumento, según se había previsto, excediendo en un 10 % al del año último y en más de un 25 % al de 1913 (IBÉRICA, vol. XVII, n.° 433, pág. 391).

Al aumento de tráfico se añade el mayor valor de las mercancías. El número de toneladas de éstas que pasaron el canal fué de 25590000, o sea el 12 % más de las que pasaron durante el año anterior.

El aumento de mercancías fué principalmente debido a los cereales, materias oleaginosas y aceites minerales procedentes del golfo Pérsico.

Se han realizado ya algunos de los trabajos proyectados para la mejora del canal (IBÉRICA, vol. XXII, n.° 534, pág. 8), y desde primeros de enero pasado se autorizó el aumento de calado de los barcos que cruzan el canal, desde 9'45 metros a 9'75 metros.

Digitized by Google

LA UTILIZACIÓN ECONÓMICA DE LA ENERGÍA

La propensión viciosa de nuestros industriales y fabricantes a utilizar para la alimentación de los hogares de sus hornos y calderas, los combustibles más ricos que pueden adquirir, aun cuando tengan que pagarlos a altos precios en los mercados extranjeros, va creando una situación peligrosa que es preciso corregir a tiempo, para evitar que por este sendero podamos llegar a días tristes para la economía nacional.

España es un país pobre en combustibles, tanto en lo que se refiere a la cantidad como a la calidad; por tanto, le precisa restringir su uso empleándolos sólo en los casos necesarios, y aun procurando utilizar con preferencia los de calidad inferior (turbas y lignitos), reservando los pocos combustibles ricos de que disponemos a los usos metalúrgicos, fábricas de gas y ciertas industrias químicas para las cuales resultan indispensables.

Los diversos países del mundo, especialmente los europeos, aun aquéllos cuyas reservas de carbón por hectárea son incomparablemente superiores a las nuestras, se preocupan intensamente de estudiar y proponer los medios más adecuados para restringir en lo posible su consumo, y aumentar el rendimiento de las instalaciones térmicas de fuerza motriz y de calefacción industrial y doméstica.

Francia tiene establecida la «Comisión de utilización de los combustibles», que ha publicado interesantes normas de economía, entre las cuales descuella el informe de M. E. Rauber, director de la supercentral de Gennevilliers (París), de 200000 kw. ampliables hasta 320000, en el cual trata con toda amplitud y con recto criterio sobre la técnica actual de las centrales de vapor.

Propone M. E. Rauber la concentración de las múltiples centrales de vapor que comúnmente surten las grandes poblaciones, en una sola supercentral, con lo cual se logran importantes economías en los gastos de explotación y consumo de carbón, aparte de que los gastos de instalación por kw. son mucho menores.

Este autor, comparando dos centrales de vapor, una de 100000 y otra de 10000 kw., afirma que el precio de costo del kw.-h. está en la relación aproximada de 1 a 3.

Inglaterra, a pesar de la abundancia y alta calidad de sus carbones, se preocupa también de interconectar sus centrales térmicas para regularizar mutuamente el consumo, estudiando la mejora del rendimiento de los aparatos de calefacción doméstica extendiendo el uso de los combustibles gaseosos.

Alemania, siguiendo la política de economía que ya antes de la guerra fué su norma constante, crea potentes centrales donde emplea los lignitos pobres de que aquella nación dispone en abundancia, estudia y combina las industrias de destilación de carbones, llegando al máximo aprovechamiento de los subproductos: lubricantes, aceites pesados, aguas amoniacales, etc.

En la Asamblea principal celebrada en Dortmund en julio de 1922 por la Asociación de ingenieros alemanes, el doctor Klingenberg trató sobre el importante tema: «El porvenir del aprovechamiento ventajoso de la energía en Alemania». Por la reseña publicada en la revista *El Progreso de la Ingeniería,* pudimos enterarnos con posteridad de las proposiciones que hizo el autor en su discurso, observando una gran analogía con las opiniones que sostenemos en la reciente obra que sobre tema análogo hemos dada a la luz pública (1), y cuya preparación se hizo simultáneamente.

El doctor Klingenberg empieza haciendo resaltar el actual *derroche de combustible* y la necesidad de dirigir todos los esfuerzos para lograr el *ahorro del carbón.* Hace notar que el valor del carbón no tanto debe estimarse por lo que representa la materia en sí, sino principalmente por los jornales de arranque y gastos de transporte que lleva involucrados cuando se utiliza.

Estos últimos gastos, que en definitiva se reducen en gran parte a jornales, llegan a veces a duplicar y hasta a triplicar el precio del carbón tomado a bocamina.

Preconiza este autor la mejora de las instalaciones térmicas antiguas, cuyo consumo de carbón, a igualdad de efecto útil, duplica a veces el de las modernas, calificando de *antipatriótico* el proceder de los industriales que no perfeccionan sus instalaciones, bien sea adquiriendo tipos de calderas modernas con recalentadores de vapor y economizadores, o bien adoptando un mejor transporte, aislamiento, recuperación de los calores perdidos, etc.

Habla de las ventajas de la acumulación térmica para salvar los desniveles entre la producción y el consumo en ciertas industrias químicas y textiles, así como en las centrales de fuerza con curva de carga irregular.

Cita al efecto como ejemplo el acumulador de agua y vapor del doctor Ing. Ruths, de Estokolmo, con el cual se han obtenido excelentes resultados en diversas industrias, y que permite reducir la capacidad de producción de las calderas y asegura un perfecto servicio.

Habla de la utilización de la turba a bocamina para la alimentación de las centrales de vapor, mostrándose poco partidario de este sistema, siendo preferible, a su entender, transportar estos carbones para

(1) «Aprovechamiento de las Energías Naturales» (IBÉRICA, vol. XXIII, n.° 574, pág. 255).

Digitized by Google

ser utilizados por las pequeñas fábricas y para la calefacción doméstica.

Esta opinión nos parece que contradice a lo que antes él mismo había expuesto sobre la importancia que tienen los gastos de transporte en el precio del carbón, pero se explica, hasta cierto punto, si se considera que el autor aboga por la gasificación de los combustibles, utilizando los gases para el accionamiento de turbinas de gas, destinadas a la producción de fuerza motriz, eliminando la instalación de calderas y procurando la utilización más perfecta posible de los subproductos. De este modo se da al carbón el máximo rendimiento económico, utilizando para fuerza motriz los gases que no pueden servir más que para ser quemados, y sacando en cambio productos destilados que se cotizan a elevados precios en el mercado.

Respecto a esta opinión del doctor Klingenberg, nos permitiremos observar que tememos que se tardará aún bastante tiempo antes que la turbina de gas alcance rendimientos parecidos a los motores de gas, por la dificultad de poder emplear, para las primeras, ciclos que trabajen entre los mismos límites de temperatura que en los motores de gas, a causa de que el enrojecimiento de los álabes, cuya refrigeración es difícil, los debilita y deforma. La idea de este autor la encontramos justificada cuando se emplean combustibles de alta o mediana calidad cuyos subproductos tienen mucho valor, pudiendo entonces utilizarse los gases en motores alternos de doble efecto, como se hace ya en la industria del hierro con el gas de los altos hornos; mas los combustibles muy pobres, como la turba, suelen dar subproductos de baja calidad, muchas veces de carácter ácido, por lo cual sólo pueden interesar a algunas industrias químicas, caso ya mucho más especial. En estos casos creemos que hoy por hoy es preferible en general secar los combustibles y pulverizarlos a pie de mina, inyectándolos con un ventilador en los hogares de las calderas de elevada presión, produciendo vapor recalentado a 400° ó 450° destinado a alimentar turbinas de vapor tipo Zoelly o sus similares.

En cambio, para el uso de las industrias instaladas en parajes alejados de las minas de carbón, creemos que ha de ser preferible transportar carbones medianos, por lo menos de 6500 a 7500 calorías por kg., ya que las turbas de 3500 a 5000 calorías gravan en gran manera el costo de la caloría por los gastos de transporte.

El doctor Klingenberg propone también el aprovechamiento de otras fuerzas naturales, cuya utilización no se ha ejecutado hasta la fecha en grande escala, como son: los vientos y las mareas (1).

Respecto a los primeros deja no obstante entrever las grandes dificultades que se presentan al tratar de defender debidamente las instalaciones contra las tempestades.

Opina, en cambio, que ha de ser más fácil el aprovechamiento de la energía de las mareas, y habla de destinarla a la elevación del agua, cuya energía de gravedad podrá luego ser utilizada convenientemente

Aquí vemos que el señor Klingenberg ha dejado translucir su espíritu germánico, que tiende siempre a la investigación sobre puntos o materias obscuras, sobre las cuales los países latinos no hicieron más que soñar. Un ejemplo de esto es el rotor de Flettner para la propulsión aérea de los buques, del cual se ha ocupado varias veces IBÉRICA (n.° 584, pág. 8) y que creemos ha de producir una revolución en la marina mercante, aun cuando su aplicación a instalaciones terrestres la vemos por ahora difícil: pues aquí se trata de obtener movimientos de rotación y no de traslación, lo que resulta más complicado. De todas maneras su sola aplicación a la marina mercante de reducido o mediano tonelaje, ha de producir considerables economías de combustible.

Opinamos con el doctor Klingenberg, que el aprovechamiento de los vientos, para grandes potencias, ha de ser difícil y caro, así como creemos de solución relativamente fácil el aprovechamiento de las mareas, razón por la cual hemos querido dedicar una buena parte del capítulo I de nuestra obra, antes citada, a esta materia, precisamente por ser menos conocida y de interés para España y sobre todo para América, donde los gobiernos se preocupan ya de su utilización.

* * *

Permítasenos, después de lo dicho, comentar los hechos y circunstancias que nos llevaron al actual estado de desorientación que reina entre los industriales, sobre los problemas de consumo de combustibles y elección de la forma de energía más conveniente, señalando después el camino que debe seguirse para evitar el caos a que repetidos desaciertos en este sentido podrían conducirnos.

Al empezar este siglo, las grandes fábricas distantes de los cursos de agua, tenían casi todas ellas la clásica máquina de vapor funcionando con vapor saturado a 8 ó 10 atmósferas efectivas, producido en calderas de gran volumen con hervideros y con un consumo medio de carbón que rara vez descendía de 2 kg. por HP.-hora efectivo. Las mismas fábricas que disponían de energía hidráulica, tenían también, algunas de ellas, una máquina de vapor para asegurar la marcha de la fábrica en las épocas de estiaje, ya que en general no se disponía de embalses reguladores de capacidad suficiente.

Sucedió que en esta misma época, las mejoras introducidas en la máquina de vapor, debidas principalmente a la adopción de altas presiones (12 a 15 atmósferas) y sobre todo al empleo del vapor recalentado, perfeccionamiento de las distribuciones y aumento del grado de vacío, elevaron en gran mane-

(1) Varias veces nos hemos ocupado en estas fuentes de energía económica y en los medios más o menos prácticos para su utilización: IBÉRICA, vol. XV, n° 370, pág. 180; vol. XVI, n.° 406, pag. 359; vol. XVIII, n.° 444, pág. 168; n.° 596, pag. 200.—*N. de la R.*

Digitized by Google

ra su rendimiento, contribuyendo también a ello el uso de los economizadores y el empleo de las calderas multitubulares de gran potencia de vaporización y reducido volumen.

De esta manera, se pasó del rendimiento de 55 ó 60 %, que como máximo tenían las calderas con hervideros, al de 65 ó 70 % que alcanzaron las calderas multitubulares con economizadores, aumentando el rendimiento total de la instalación, comprendiendo las paradas y encendidas, del 4'22 % (consumo de 2 kg. de carbón de 7500 calorías por HP.-h. efectivo) al de 9'37 % (0'9 kg. por HP.-h.) (1).

Además, la aparición de la turbina de vapor utilizando aun con mayor facilidad vapor a altas presiones, con fuertes recalentamientos y grados de vacío elevados, simplificó en gran manera las voluminosas instalaciones antiguas, provistas a veces de máquinas de 1000 a 2000 HP. girando a 60 ó 70 r. por minuto solamente.

Consecuencia de ello fué la baja del costo del HP.-h. producido, tanto por la disminución del consumo de carbón, como por la reducción de la carga debida al interés y amortización del capital invertido.

Paralelamente a los perfeccionamientos de las instalaciones de vapor, fueron sucediéndose nuevos adelantos en las máquinas de gas, llegándose a tipos prácticos de mejor rendimiento que los de vapor, aunque de momento para potencias relativamente pequeñas (200 a 400 HP.)

Lo dicho explica que las primitivas centrales eléctricas que se establecieron, a fines del pasado siglo, con máquinas de vapor más o menos perfeccionadas, fueran ampliando sus instalaciones, con motores de gas las pequeñas, y con turbinas de vapor las más importantes.

La ampliación y perfeccionamiento de las instalaciones permitió extender el suministro de energía eléctrica, no ya tan sólo a los servicios de alumbrado público y doméstico, para los que se habían creado primeramente, sino también a los pequeños industriales, para los cuales resultaba caro el mantenimiento de la marcha de una máquina de vapor, y a los tranvías urbanos para dar una mayor extensión a sus servicios. En esta situación, se decidió el aprovechamiento de las grandes reservas de energía hidráulica de que disponemos en España, problema que fué iniciado por compañías extranjeras, que aceptaron la responsabilidad y aseguraron el éxito por la experiencia adquirida en instalaciones semejantes.

Empezaron los trabajos en Cataluña con gran actividad, lo que permitió en el transcurso de pocos años disponer de cantidades de energía considerables, que transportadas a alto voltaje (80000 a 100000 volts) con corriente trifásica, quedaban disponibles para las industrias. Las centrales térmicas que se habían ido ampliando, suspendieron su crecimiento, dirigiéndose los esfuerzos, con muy buen acierto, al máximo aprovechamiento de la energía hidráulica, a cuyo fin se habían previsto, en la mayoría de los casos, embalses reguladores que permitiesen prescindir de las centrales térmicas, salvo en sequías extraordinarias, pasando así éstas a la categoría de centrales de reserva para tales casos. Con esto se dió un paso decisivo hacia el ahorro de carbón.

A poco de estar en marcha las principales instalaciones hidráulicas estalló la guerra europea, y el carbón fué elevando sus precios desde 25 y 35 ptas. hasta 280 y 300 ptas. la tonelada. Los pequeños industriales habían ido ya electrificando poco a poco sus fábricas, a medida que la puesta en marcha de las instalaciones hidráulicas permitió a las compañías suministradoras rebajar los precios en caso de consumos de alguna importancia. La experiencia del éxito sugestionó a los grandes industriales, que decidieron casi sin excepción la electrificación de sus fábricas y talleres, desalojándolos de las máquinas de vapor, aun cuando éste fuese elemento necesario en importantes secciones de las mismas, y vendiéndolas muchas de ellas a precio de hierro viejo. Se firmaron contratos de suministro a precios entonces muy ventajosos, y quedó conjurado así el peligro de paro de gran número de industrias, que hubiera sido casi inminente si las fuerzas hidráulicas no hubieran podido suplir la escasez de carbón, que dejó sentirse con persistencia jamás igualada a causa de la disminución de la importación, a que tan bien acostumbrados estaban nuestros industriales, y a las dificultades de transporte que originó el aumento de consumo de los carbones nacionales.

Durante la guerra, y en vista del creciente consumo, las compañías suministradoras de energía eléctrica fueron completando y ampliando sus instalaciones, lo que ocasionó a algunas de ellas grandes gastos a causa de la considerable elevación de los jornales y materiales. Una revisión de los precios de costo de la energía vendida a los abonados, hizo ver a las citadas compañías que los contratos firmados cuatro o seis años antes con los grandes industriales no resultaban ya remuneradores, pues el ascenso del costo de las instalaciones, sobre todo de la distribución, y el aumento de los gastos debidos a los jornales y sueldos del personal que impuso la guerra, había elevado el costo del kw.-h. en forma tal, que algunos de aquellos contratos, aisladamente considerados, venían a representarles una pérdida.

En vista de esto, las compañías se prepararon ya para elevar los precios a medida que caducaban los contratos con los grandes consumidores, estableciendo tarifas más altas para los nuevos solicitantes de energía.

Al mismo tiempo que esto ocurría, el carbón fué bajando su precio, hasta estabilizarse alrededor de 50 a 60 pesetas tonelada. Por otra parte, los perfeccionamientos de las máquinas de vapor con recupera-

(1) En los ensayos a carga normal, y para grandes potencias, se han alcanzado rendimientos hasta de 15'3 % con consumos de carbón de 0'55 kg. por HP.-h. efectivo.

Digitized by Google

ción del vapor de escape, atraían a ciertos fabricantes, como los de colas, tintorería, aprestos, estampados, papel, etc., que se veían amenazados con un alza de precios del kw.-h. por parte de las compañías, y no obstante tenían necesidad de comprar carbón para producir el vapor que necesitaban en las diversas secciones de su fábrica, cuando con poco gasto más de combustible hubieran logrado obtener la fuerza motriz necesaria a precio muy ventajoso, empleando las citadas máquinas con recuperación.

* * *

Empezaba en este tiempo a introducirse en el mercado el motor Diesel consumiendo aceites pesados, el cual llamó poderosamente la atención de los industriales por su elevado rendimiento, ausencia de consumo durante los paros, rapidez de su puesta en marcha y reducido espacio ocupado, ya que con él quedaba suprimida la batería de calderas. No obstante, la necesidad del empleo de combustibles líquidos, que debían importarse de los centros petrolíferos extranjeros por ausencia de mercado nacional, retrajo a muchos de ellos que de otro modo se hubieran decidido a adquirirlos, bien sea como reserva para sus instalaciones hidráulicas, bien para el movimiento permanente de sus fábricas.

Empezaron, no obstante, a efectuarse algunas pequeñas instalaciones con motores Diesel y semi-Diesel, las cuales dieron en general buen resultado. Por otra parte, aumentando el consumo de aceite pesado, pudieron fletarse buenos cargamentos, que abarataron sensiblemente el precio de los aceites para motores Diesel. Además, se propuso y aprobó el establecimiento de grandes depósitos de estos combustibles en algunos puertos españoles, lo que eliminaba el empleo de los barriles que encarecían el transporte así como la carga y descarga.

Todo ello animó a algunos industriales importantes, ya que el precio del kw.-h., calculado a base de los precios vigentes de los combustibles líquidos, oscilaba entre 9 y 14 céntimos, resultado inferior, en algunos casos, al que ofrecían las compañías de electricidad al renovar o establecer contratos.

Cundió el ejemplo, y las instalaciones con motores térmicos, especialmente motores Diesel, han ido aumentando en número, hasta el punto de haberse celebrado reuniones, llegando a constituirse sociedades cooperativas para la producción colectiva en centrales térmicas, montadas con motores Diesel o con turbinas de vapor, centralizando la producción de varios industriales importantes y aun intentando suministrar alumbrado y calefacción a extensos barrios obreros.

Esta orientación actual es preciso examinarla detenidamente, señalando los peligros que puede ofrecer y dando la solución más racional en cada caso.

En primer lugar las industrias que consumen gran cantidad de vapor (triple o poco menos del que necesitaría una máquina de vapor moderna con condensación para producir la fuerza motriz necesaria), como sucede en las fábricas de colas y gelatinas, fábricas de extractos curtientes, refinerías de azúcar, y en muchos casos en las fábricas de blanqueo, aprestos, estampados y tintorerías, se impone el uso de la máquina de vapor monocilíndrica o turbina de vapor sin condensación y con recuperación del vapor de escape para destinarlo a las secciones de la fábrica. La máquina de vapor se recomienda hasta potencias de 800 a 1 000 HP., y la turbina de vapor para potencias superiores. Las calderas más indicadas son las multibulares, tipos Babcock o sus similares, empleando combustibles nacionales de mediana calidad con alimentación automática, o mejor usando la pulverización si los combustibles son pobres y la instalación es de importancia. Para obtener el volante térmico necesario se emplearán acumuladores de vapor y agua caliente tipo Ruths, que permitirán subvenir a los grandes consumos momentáneos, conservando sensiblemente constante y normal la producción de vapor en la caldera y por consiguiente en las mejores condiciones de rendimiento, ya que la vigilancia del fogonero se reducirá a asegurar una perfecta combustión.

De esta manera, el kw.-h. resultará al mínimo precio de 3'5 a 4 céntimos, que sólo puede ser igualado por un consumo a pie de central hidráulica de propiedad particular.

A las pequeñas industrias que no necesitan vapor o que lo usan en cantidades pequeñas, les conviene asegurar el precio mínimo del kw-h pero no temporal sino permanente. No negamos que la instalación de un grupo Diesel o semi-Diesel pueda reportarles de momento ventajas económicas, ya que con él podrán obtener el kw.-h. a unos 14 céntimos y en cambio las compañías suministradoras le exigirán el pago de 20 a 35 céntimos. Mas hay que considerar el peligro del aumento del precio del combustible y aun la carencia de él, ya que dependemos todavía de los mercados extranjeros. Por estas razones opinamos, que, aun considerando la cuestión desde el punto de vista del interés individual de cada industrial, conviene ser parco en la instalación de motores que funcionen con aceites pesados, mientras no se disponga de mercado nacional de los mismos. Se han nombrado comisiones oficiales que están realizando sondeos en diferentes puntos de España donde se sospecha que existen lechos petrolíferos, y es posible que con el tiempo podamos disponer de número suficiente de pozos para abastecer el mercado.

En las grandes industrias que no necesitan vapor, el problema es análogo; las compañías ceden el kw.-h. a precios medios de tarifa comprendidos entre 10 y 16 céntimos, pudiendo en cambio obtenerlo con motores Diesel o turbinas de vapor entre 8 y 12 céntimos.

Puede haber, pues, algunos casos en que represente alguna ventaja económica momentánea la instalación térmica, pero en cambio, el peligro de un alza en el precio del combustible, sobre todo si se trata de

Digitized by Google

motores Diesel, aconseja no dejarse deslumbrar por pequeñas diferencias. Recuérdese a este fin lo que se dijo antes sobre el estado en que hubiera quedado la industria catalana, si durante la guerra no se hubiera podido disponer de energía hidráulica abundante.

La solución para las grandes industrias es instalarse en las afueras de las grandes poblaciones, para poder tomar la corriente de la red aérea a 25000 ó 50000 volts, evitando los enormes gastos que trae consigo la distribución a pequeñas tensiones, empleando cables subterráneos. Con ello podrán lograrse contratos con las compañías suministradoras a precios medios de tarifa, poco superiores en algunos casos a 8 céntimos. Por otra parte las industrias electroquímicas, electrometalúrgicas y otras similares, será inútil instalarlas si no es a pie de central hidráulica de propiedad, pues requieren para su desarrollo precios del kw.-h. inferiores en general (salvo la del cobre) a 5 céntimos.

Encontramos acertado, en cambio, que el industrial que disponga de un salto de agua, no regularizado por un embalse, instale una central térmica de reserva para salvar los mínimos de estiaje o bajas de caudal debidos a sequías persistentes. En este caso la función de la central térmica es de seguridad del servicio, no teniendo gran importancia el que pueda subir el precio del combustible, ya que el consumo de éste en los años normales será en general reducido, y aun cuando no pudiese obtenerse en el mercado, podría no obstante funcionar la fábrica con el agua de que pudiera disponerse. En estos casos, y mientras no se trate de potencias muy considerables, creemos preferible el motor Diesel a la máquina o turbina de vapor, pues aun cuando para el primero el costo del kw.-h. para una marcha continua es algo superior, presenta la inmensa ventaja de la rapidez de la puesta en marcha y ausencia de consumo en los paros, lo que permite combinar con gran comodidad su funcionamiento con el de la instalación hidráulica.

En cambio, la creación de centrales térmicas cooperativas para un grupo importante de industriales o para un barrio populoso, la consideramos desacertada en España. En efecto: nuestro suelo es pobre en combustible y es, en cambio, rico en energía hidráulica; por tanto, el usar el carbón en grandes cantidades para fuerza motriz representa agotar nuestras minas, que bastante se necesitan para las industrias metalúrgicas y químicas, para las cuales resultan indispensables.

Consecuencia de este agotamiento sería o un aumento en los precios del carbón o una dependencia de los mercados extranjeros, sobre todo si las referidas centrales se montaran con motores Diesel. Por otra parte la diferencia que obtendría el abonado en el precio del kw.-h., no sería en general muy favorable en lo que se refiere a los grandes consumos de fuerza; pues si bien a pie de central podría llegarse con turbinas de vapor al precio de 8 o 9 céntimos, la distribución a 6000 volts y los gastos de administración y contabilidad lo harían subir a 10 u 11 céntimos, valores ya poco inferiores a los otorgados por las compañías suministradoras para consumos importantes. En lo que respecta a los pequeños consumos, y sobre todo a la luz, el margen sería mayor, pero no tanto como a primera vista parece, pues el transporte a 220 volts, conservación de la red, etc., grava mucho para los pequeños consumidores.

* * *

Otro problema interesantísimo que queremos aquí señalar es el de la electrificación de los ferrocarriles, pues está llamado a ahorrar las enormes cantidades de carbón que se gastan hoy día en los hogares de las locomotoras, con rendimientos totales que no pasan del 3 al 4 %, a los que corresponde un costo del kw.-h. de 21 a 16 céntimos, cuando es posible obtener el kw.-h. tomado de una red de distribución eléctrica bien establecida, alimentada por centrales hidráulicas, a precios alrededor de 8 céntimos, que con el rendimiento de los motores eléctricos llegarían a lo más a 10 céntimos.

En resumen, el costo del kw.-h. térmico está siempre sujeto a oscilaciones según el precio que alcancen los combustibles en el mercado, el cual por el aumento de los jornales tiende a la larga más bien a aumentar que a disminuir. En cambio, el precio del kw.-h. hidráulico goza de una estabilidad mucho mayor, porque el elemento agua es gratuito en su origen. Además, la permanencia de las instalaciones hidráulicas actuales podrá contarse por siglos más bien que por años, pues la perfección en ellas alcanzada no admite mejoras apreciables en los rendimientos, y con una conveniente conservación, la masa general de las construcciones tendrá una duración tan grande como los monumentos, que ven pasar varias generaciones. Resulta de aquí que, una vez amortizadas estas instalaciones en el prudente lapso de 20 a 40 años, los precios de costo del kw.-h. quedarán en gran manera reducidos, tendiendo por tanto a rebajarse los precios de suministro.

Así pues, tanto si miramos los intereses particulares de los industriales como si atendemos al bien general, la prudencia aconseja favorecer todo lo que se pueda el desarrollo de las instalaciones hidráulicas, utilizando la energía con la mínima distribución posible y ahorrando carbón y otros combustibles, para tenerlos disponibles para las industrias que no pueden prescindir de ellos.

Al sentar estar normas, que el lector encontrará más ampliamente discutidas y justificadas en el estudio económico que hacemos al final de nuestra obra citada, nos hemos propuesto orientar a las autoridades, a los industriales y a los técnicos sobre tan importante tema, en beneficio de la economía general del país.

JUAN GELPI BLANCO,
Profesor de la Escuela de Ingenieros Industriales.

Barcelona.

Digitized by Google

SOBRE LA TEORÍA DE LA EROSIÓN Y LA TEORÍA DE LAS GRIETAS

Largos años ha que se trabaja por explicar la formación de los valles que en la actualidad existen; y lo escrito para dilucidar esta cuestión llega a una cantidad más que regular, ya en pro de unas teorías ya de otras, las cuales hoy día vienen a reducirse a dos: la de la erosión y la de las grietas. Ni ésta ni aquélla nos satisfacen, tomándolas aparte y con exclusión de la otra.

Según los partidarios de la teoría de la erosión, el agua baja a los valles siguiendo las vertientes naturales, aunque sin tener en cuenta la constitución tectónica del terreno, y ha producido la figura actual de la superficie terrestre sólo con su acción química y mecánica.

En cambio, los que sostienen la teoría de las grietas, creen que el agua, en su descenso a los valles por las vertientes, prefiere aquellos caminos que le da hechos la tectónica de la superficie terrestre.

Bueno será que, de tanto como se ha escrito de una parte y de otra, citemos siquiera brevemente las ideas que sobre este particular han emitido algunos de los más concienzudos autores.

Supan (1) escribe que incurren en círculo vicioso los defensores de la teoría de las grietas; puesto que al preguntarles cómo se han hecho los valles, responden que no son más que las primitivas grietas; y si se les pide cómo aparecieron las grietas, su contestación es que siempre se encuentran en los valles. Para Supan la direccion de los valles no es la de las grietas.

Según Hettner (2) los valles poco a poco se independizan de la tectónica del terreno, para depender únicamente del caudal de agua y de la dureza de las rocas; la teoría de la erosión—dice—*ha triunfado en toda la línea*, pues aun admitiendo que la configuración del terreno ha dado la pauta para el trazado de los valles, todavía queda innegable que la forma adoptada por éstos es efecto de la erosión del agua.

En trabajos posteriores (3) ha escrito Hettner que, si bien podía admitirse que las grietas de las rocas indicaron a los valles la dirección, pero tales grietas no eran muy hondas, de modo que las formas que hoy tienen los valles y los meandros de los ríos son resultado de la erosión del agua. Mas como no está demostrado que donde existe un río allí se encuentra una grieta o una falla, podemos decir que las grietas no son fenómenos observados, sino hipótesis en que se apoyan los geólogos.

(1) A. SUPAN. Studien über Talbildungen des östl. Graubündes und der Tirolär Zentralalpen. *Mitt. d. k. k. Geogr. Ges.* Wien. 1877.

(2) A. HETTNER. Alter und Form. der Täler. *Geograph. Zeitschrift*, XXVIII. 1912. Pág. 673.

(3) A. HETTNER. Die Oberflächen Formen des Festlands. Leipzig. 1921. Pág. 27.

Wagner (1) trata toda esta cuestión con mucho cuidado, y cree que faltan aún muchas observaciones fundamentales sobre el desarrollo de algunos valles.

Los autores citados son partidarios de la erosión. Veamos ahora qué dicen los de la teoría de las grietas.

Daubrée (2), tras minuciosas observaciones en la naturaleza y experimentos en el laboratorio, ha puesto gran empeño en explicar los valles mediante grietas preexistentes; y asegura que donde los hay no faltan nunca grietas.

A juicio de Kayser (3) los grandes valles de los Alpes renanos y del Ródano, en Suiza, coinciden en gran parte con las líneas desordenadas del terreno. Lo mismo ocurre con los desfiladeros del Birs que se encuentran en los montes del Jura helvético. Dice que, según Jenny, coinciden con las líneas de ruptura. También en las comarcas del Rhin y Harz muchas veces siguen las fallas.

Sederholm (4) indica que en Finlandia (Yvalojoki) y al N de Suecia con frecuencia corren los ríos en la dirección de las líneas de ruptura, y que la morfología del terreno muestra ser ésta la misma superficie tectónica que por intervención de los agentes exógenos se ha ido modificando.

Según Deecke (5) todos los valles pequeños de la Selva Negra marchan también según tales líneas.

* * *

Una ojeada general sobre la superficie de la Tierra, y ésta aparece inmediatamente como resultado de fenómenos tectónicos; se ven en ella, como en un espejo, los efectos de los movimientos epirogenéticos y orogenéticos. Sobre la configuración tectónica resultante han actuado después en los diferentes períodos de la Tierra diversos agentes exógenos, modificándola y como cincelándola para dejar la superficie del terreno como hoy la vemos.

Naturalmente, a mayor tiempo de actuación y a más floja calidad del terreno corresponde un efecto mayor para intensidad semejante de agentes. Así las capas precámbricas, en razón del largo tiempo que los agentes exógenos estuvieron obrando, se encuentran muy trabajadas por la erosión; cuando los terrenos terciarios lo están mucho menos por ser mucho más recientes, a pesar de componerse de capas blandas.

Entre los agentes exógenos, que han labrado la superficie de la Tierra, ocupa el primer lugar el agua en cualquiera de sus estados; la cual, con su erosión

(1) H. WAGNER. Lehrbuch der Geographie. Bd. II. Pág. 421.

(2) A. DAUBRÉE. Études synthétiques de Géologie expérimentale. Paris. 1879.

(3) KAYSER. Lehrbuch der Geologie. Stuttgart. 1918. Pág. 267.

(4) SEDERHOLM. Über Bruchlinien mit besonderen Beziehung auf die Geomorphologie von Fennoskandien. *Verh. d. internation. Geologenkongr. zu Stockholm.* 1912. Bd. II. Pág. 865.

(5) DEECKE. Morphologie von Baden. Berlin. 1918.

Digitized by Google

química y mecánica, ha contribuído más que otro alguno a la variada conformación actual de dicha superficie.

Lo primero que ocurre preguntar son los caminos que sigue el agua, una vez caída sobre la Tierra, y cómo marcha cuando ya de las vertientes ha llegado a las partes relativamente inferiores; pues ya se sabe por Física elemental que los líquidos, naturalmente, a causa de la movilidad de sus moléculas y de la gravedad, corren hacia los sitios más bajos si no se lo impide el sólido que los contiene. Ahora bien, en general puede afirmarse que el agua se escurrirá por vías que dependerán tanto de la tectónica del terreno, como de la extensión de sus vertientes, y la clase de capas constitutivas de dicha superficie. Así, que los geosinclinales, líneas de fallas y fosas tectónicas, son las cuencas naturales por donde corre de momento el agua llovida o procedente de fusión, y la dirección de sus ejes indica la dirección primera de las corrientes. Empero muchas veces la extensión de las vertientes obliga al agua a marchar en dirección contraria a la de las grietas aun cuando las haya de cortar. Veamos de expresarnos con mayor claridad, para lo cual vendrá bien que distingamos mentalmente dos superficies terrestres. La *tectónica*, que se ha constituído mediante las acciones endógenas y pertenece al estudio de los geólogos; y la *morfológica*, que es la anterior pero labrada por los agentes exógenos y constituye el objeto de la Geografía. Estas dos superficies algo tienen de común evidentemente; sólo difieren en cuanto a algunos pormenores (fig. 1.ª).

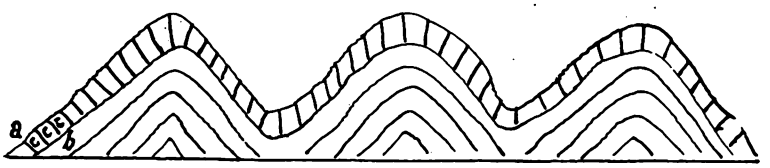


Fig. 1.ª Esquema de una superficie tectónica y morfológica. *a*, superficie tectónica; *b*, superficie morfológica; c c c, parte desaparecida por erosión

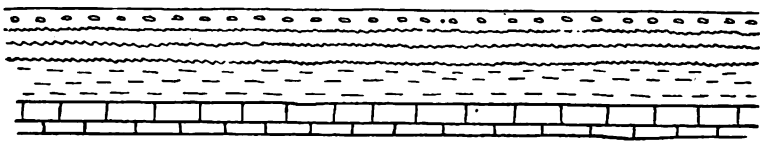


Fig. 2.ª Esquema de una superficie tectónica

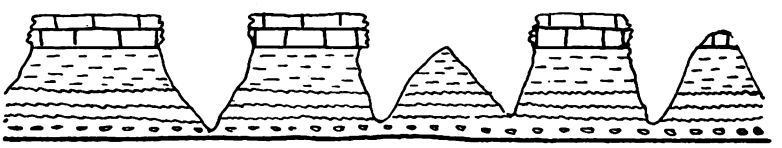


Fig. 3.ª Esquema de una superficie morfológica

Ejemplo los Pirineos, que se levantaron con los movimientos orogénicos terciarios a manera de sierras, vírgenes de toda erosión. Sobre esta superficie tectónica han actuado, modificándola, los agentes exógenos, en particular el agua; y de esta superficie ha salido la morfológica que hoy contemplamos. Con este ejemplo se ve claro lo que decíamos de la identidad de ambas superficies tectónica y morfológica en sus líneas generales.

Sin embargo también se han encontrado, en capas horizontales y en las de las de la época cuaternaria, las dos superficies fundamentalmente distintas (fig. 2.ª y 3.ª), como es fácil apreciar. Confirmación buena de esto la tenemos en las capas miocénicas de la cuenca del Ebro, las cuales están formadas de calcita, mientras las inferiores son de arcilla y conglomerados. Estos terrenos terciarios hállanse sumamente erosionados, con lo que tomaron una configuración diferente, y por fin han dado lugar a la formación de una superficie morfológica que casi no tiene parecido ni afinidad con la tectónica. También las capas que se encuentran al E de Teruel, con sus formas semejantes a las geopirámides, nos indican una superficie morfológica muy diversa de la tectónica. Lo mismo acontece al NW de Alemania, regiones en las cuales se han depositado terrenos glaciares. Volvamos ahora al primer caso, es decir: supongamos que las superficies tectónica y morfológica son las mismas en sus principales rasgos, y veamos si la dirección de los valles coincide con las líneas de ruptura o no. La dirección de los valles depende todavía de la amplitud de las vertientes, de la naturaleza de las rocas, del caudal del agua y no menos de la inclinación de las vertientes. Cuando se tienen amplias vertientes, la dirección de los valles coincide con dicha inclinación, aunque la estructura tectónica de la comarca sea diferente. Tal sucede aquí en España, donde las corrientes van según piden las varias vertientes. Caso de no contar con vertientes extensas, es preciso investigar la dirección de los valles y si coincide con las líneas tectónicas o es independiente de éstas.

Partidarios de una y otra teoría han ido a buscar en este punto la comprobación de sus respectivos puntos de vista. Y así, cuando se encuentra que la dirección de la corriente es la que corresponde a la tectónica del terreno, como sucede en el Rhin, Ródano y otros grandes ríos, adúcenlo como demostración palmaria de su teoría los que sostienen la de las grie-

Digitized by Google

tas. Al contrario, los defensores de la de la erosión confírmanla con los casos en que la corriente marcha en opuesto sentido a lo que exige el suelo tectónico.

A nuestro entender, ni una ni otra puede sostenerse con tales argumentos tomados de los grandes ríos, porque sus corrientes unas veces coinciden con los postulados de ésta y otras con los de aquélla. Que las corrientes marchen siguiendo las líneas de ruptura persistentes en el terreno, es cosa que puede suceder o no, porque el agua corta todas las capas para formar una salida, si la constitución tectónica impide su marcha. El Turia, por ejemplo, de Teruel a Valencia corre según las direcciones tectónicas; por lo que parece podría tomarse para prueba de la teoría de las grietas. En cambio la teoría erosionista triunfaría de Teruel hacia arriba, donde sigue la dirección NW cortando las capas triásicas y jurásicas de esta comarca, precisamente en sentido opuesto a la constitución tectónica. El Jalón corta los montes ibéricos cerca de Calatayud y Ateca, cuando su afluente, el Jiloca, corre encajonado entre Calatayud y Teruel en la dirección que pide la tectónica de aquel terreno. Quede, pues, fuera de duda, que los grandes ríos no pueden fundamentar ninguna de las dos teorías.

Con esto, vengamos a las corrientes pequeñas: arroyos y barrancos. Mas antes, conviene hacer notar la diferencia que existe entre la dirección de los cauces y su forma. La dirección de los cauces puede o no coincidir con la de las rupturas; pero la forma que actualmente tienen ha resultado de la actuación de agentes exógenos, principalmente del agua, la cual a través de los tiempos geológicos ha venido como esculpiendo la configuración exterior. Depende, por lo mismo, tal configuración, de la inclinación de las rocas, de los elementos que las forman, de la cantidad de lluvia, así como también de las condiciones climatológicas. Si la dirección de los valles abiertos por las aguas y demás agentes exteriores es idéntica a la de ruptura, tenemos el trabajo de Daubrée, por el que se ve que las grietas son el comienzo de los valles. También de los minuciosos estudios de Salomon (1) y Lind (2) se colige que en las márgenes del Rhin y cerca de Heidelberg las corrientes pequeñas van en la dirección marcada por las rupturas. Con las de Salomon concuerdan las conclusiones de Deecke respecto a la Selva Negra.

De todos estos trabajos se infiere que los sistemas de valles pequeños en regiones húmedas de la Tierra coinciden con las líneas de ruptura. Y, por otra parte, no hace muchos años que Penk inició el estudio de los diferentes valles que cruzan una comarca determinada; de lo que Neumann se sirvió para hacer un trabajo fundamental. Éste ha sido el origen de una nueva rama de la Geografía que se desarrolla en Alemania para explicar la densidad de los valles en una región pequeña. Los geógrafos que se han dedicado a estos estudios, sostienen casi todos que la densidad de los valles es función de la constitución tectónica del país.

Por mi parte puedo agregar algunos datos recogidos durante mis estudios por los montes ibéricos. En general la dirección de las grandes corrientes coincide con la que exige la tectónica del suelo, exceptuando el Jalón que va en sentido contrario. No tomando en cuenta las corrientes de gran caudal, las pequeñas puede afirmarse que no coinciden con las direcciones tectónicas, sino que marchan por cauces que se abrieron por la acción del agua, alcanzando un gran desarrollo en dichos montes. Las dos superficies que distinguíamos más arriba, la tectónica y la morfológica, coinciden en sus líneas generales por más que difieran en muchos pormenores. En estos terrenos la constitución tectónica del suelo no ha tenido preponderancia en la formación de los valles pequeños, que son independientes de las direcciones que caracterizan aquélla. Como consecuencia natural de todo ello, se desprende que esta región debe su configuración actual principalmente a la erosión.

* * *

Demos una mirada retrospectiva a cuanto llevamos dicho.

Hay una gran lucha trabada entre geólogos y geógrafos. Mientras los primeros aseguran que la superficie terrestre ha quedado constituída tan sólo por agentes internos y que todas las configuraciones son fundamentalmente tectónicas, los geógrafos quieren que la forma de los terrenos se deba únicamente a los agentes exógenos. Unos y otros, para explicar los hechos reales, formulan sus teorías; aquéllos la de las grietas, éstos la de la erosión. La lucha es encarnizada: los geólogos atacan y los geógrafos se defienden, porque la cuestión llega a los fundamentos de la Geografía, que es la morfología terrestre. En pro y en contra se han dado a luz innumerables escritos; y sólo en estos últimos años han empezado a seguir el verdadero camino. Así, los geólogos llevan al cabo trabajos especiales para ver si coinciden las direcciones de los cauces abiertos y las tectónicas; en tanto que los geógrafos, considerando comarcas de poca extensión, se dedican a explicar la densidad de valles, torrentes, ríos, etc., teniendo en cuenta la tectónica del país.

Los dos partidos tendrán o no razón en cada caso particular; pero no puede ya sostenerse como exclusivo y universal ninguno de sus dos grandes postulados, porque hay unas comarcas que se deben fundamentalmente a la estructura que la acción endógena dió a la superficie del terreno; y, en cambio, hay otras que tienen una conformación completamente opuesta

(1) SALOMON. Die Bedeutung der Messung und Kartierung von gemeinen Klüften und Harnischen mit besonderer Benücksichtigung des Rheintalgrabens.—*Z. D. Geolog. Ges.* LXIII. 1911. Abh. H. 4. Pág. 496.

(2) LIND. Geolog. Untersuchungen der Bezichungen zwischen des Gesteinspalten, der Tektonik und den hydrographischen Netz des Gebirges bei Heidelberg.—*Verh. Nat. Med. Ver. Heidelberg. N. F.* XI, 1910. H. 1. Pág. 7-45.

Digitized by Google

a lo que pediría su estructura, y éstas son debidas a los agentes externos, a la erosión del agua en particular.

Estamos, por consiguiente, en el caso de abandonar exclusivismos teóricos y generalizaciones que serían prematuras. Es de todo punto indispensable estudiar los hechos y fenómenos tal como se encuentran en la naturaleza, y tratar de explicarlos uno por uno; para lo cual creemos ser muy útil la división de trabajo que se inició entre geógrafos y geólogos alemanes y algunos franceses, y hacer los mismos estudios con el mismo plan en las partes áridas y semiáridas de la Tierra, como se hizo en las regiones húmedas, por ejemplo, Alemania, Noruega, etc. Después de haber coleccionado gran cantidad de observaciones, la teoría surgirá espontáneamente, con intrínseca fuerza de explicación racional y científica.

DR. J. TRICALINOS,
Cand. de la Universidad de Göttingen.
Albarracín (Teruel).

BIBLIOGRAFÍA

Théorie du rayonnement et des quanta, par *J.-H. Jeans*, L. L. D., F. R. S. Traduit sur la 2.ième édition anglaise, par *G. Juvet*. Librairie scientifique Albert Blanchard. Place de la Sorbonne, 3 et 3 bis. Paris. Prix, 13 fr.

No hablemos de los artículos aparecidos en revistas de altura acerca de la teoría que inició Planck, artículos entre los cuales descuellan los de Jeans. Tales artículos son difícilmente asequibles al mundo científico español. Dos libros recordamos ahora que probablemente no desconocerán o, por lo menos, no deberían desconocer nuestros físicos: el de Reiche, vertido al castellano por Julio Palacios, y el de Brillouin, ambos muy bien documentados y escritos por hombres cuya firma es prenda de competencia. Pues bien: salvando lo que de odioso haya en la comparación, este libro no va en zaga de ninguno y bajo algún concepto tal vez los aventaje. En aquéllos encontramos expuesto el origen de la teoría y cómo fracasa la fórmula derivada de las teorías newtonianas; pero no *sentimos* tanto la insuficiencia de tales teorías, a pesar de que el tono de exposición es quizá más dogmático. Precisamente ahí está el secreto de Jeans. No oculta desde el principio que caben hipótesis y discusiones sobre el mismo fundamento: el equilibrio térmico entre radiación y recinto; que su demostración matemática puede no convencer a todos; etc. Pero su misma ecuanimidad en elegir, a pesar de todo, la nueva teoría, produce un efecto sorprendente sin dejar de ser natural. Y cuando sienta el fenómeno crucial entre las teorías nuevas y antiguas, por más que lo atenúe con objeciones que se podrían poner, nos inclinamos con guía tan experto a tenerlo por legítimo y fundado. No hay subterfugio: *la energía total radiante por unidad de volumen, en equilibrio de temperatura con la materia, es finita* (y por consecuencia dedúcese la teoría cuántica) *y no es infinita* (como requeriría la mecánica newtoniana). Que la teoría cuántica resulta inevitable, lo demuestra en los dos primeros capítulos; en el III aplícala a la explicación de la radiación negra, *culpable* de la caída de las antiguas concepciones; y en sucesivos capítulos a diversos fenómenos físicos que de la nueva teoría han recibido satisfactoria aclaración, cuales son: los espectros de rayas de los elementos, el efecto fotoeléctrico, los calores específicos de los sólidos. En el VII expone los progresos realizados para establecer un sistema general de dinámica cuántica; y en el VIII discute la cuestión de si puede o no encontrarse una base física para fundamentar los principios de la teoría.

Con el libro de Sommerfeld, constituye lo mejor y más claro de cuanto se ha escrito sobre tan abstrusas materias.

Leçons sur la composition et les fonctions permutables, par *V. Volterra* et *J. Pérès*. Vol. de VIII-184 pag. Gauthier-Villars et C.ie. Quai des Grands-Augustins, 55. Paris. 1924. Prix, 20 fr.

La *operación de composición* había sido introducida por Volterra y utilizada luego por muchos para resolver algunos problemas de ecuaciones integrales e integro-diferenciales. Entraba, pues, un tanto de soslayo en las otras publicaciones; y, dado el desarrollo alcanzado, era de desear que se estudiase aparte y de una manera más cabal su teoría. Así lo hace en estas Lecciones, refinadas—él lo reconoce—en varios puntos por Pérès mediante las transformaciones de su nombre. Este volumen forma parte de la colección Borel.

Son once los capítulos, que se titulan respectivamente: la noción de composición y funciones permutables y ecuaciones integrales, investigación de las funciones permutables con una función dada, transformaciones que conservan la composición *(son las de Pérès)*, potencias positivas de composición, fracciones de composición y potencias negativas de composición, complemento y aplicaciones, teoría de los logaritmos de composición, ecuaciones integrales de núcleo logarítmico y su aplicación a la teoría de logaritmos de composición, funciones de composición, derivadas e integrales de composición, funciones permutables y sumación de series divergentes.

Meteorología Náutica y Oceanográfica, por el capitán de corbeta don *José García de Paredes y Castro*. 2.ª edición. 414 páginas, 134 figuras y 8 láminas fuera de texto. Barcelona. 1925.

El señor García de Paredes es bien conocido por su labor en la enseñanza náutica y por las numerosas obras de navegación, maniobra, meteorología y astronomía, de que es autor, las cuales sirven de provechoso y práctico guía a capitanes, maquinistas navales, pilotos y alumnos de náutica.

Aunque tanto en Meteorología como en Oceanografía existen abundantes obras, de valía muchas de ellas, es sin embargo muy útil una publicación como la del señor Paredes, que condensa con muy buen orden y acierto el fruto de los estudios meteorológicos, y los adapta a las necesidades del navegante, proporcionándole, reunidos en un solo y manejable volumen, los conocimientos necesarios para el ejercicio de su profesión.

De cómo ha conseguido el autor su propósito, habla esta segunda edición que ahora aparece muy mejorada. Vemos con satisfacción que en ella se aprovechan los últimos avances de la Meteorología referentes a los sistemas de nubes, en los que se ocupó IBÉRICA (vol. XXI, n.º 513-14, pág. 80), y se reproducen las delicadas láminas de los cirros que entonces publicamos.

SUMARIO.—Estudios sobre la anguila en España.—«Records» españoles de aviación. La vuelta a España.—La industria alpargatera en España.—Monumento al capitán de corbeta Jaime Janer.—La marina al P. A. Risco, S. J. ◙ Brasil. El caucho del Amazonas ◙ Aplicación del mortero pulverizado al revest. de las galerías de minas, *Ad. Margarit*.—«Records» de aviación.—La destr. del «Shenandoah». —Expedición científica a Mongolia.—Las aves emigradoras.—Asamblea de la Sociedad helvética de Ciencias naturales.—El tráfico por el canal de Suez ◙ La utilización económica de la energía, *J. Gelpi Blanco*.—Sobre la teoría de la erosión y la teoría de las grietas, *J. Tricalinos* ◙ Bibliografía

Digitized by Google

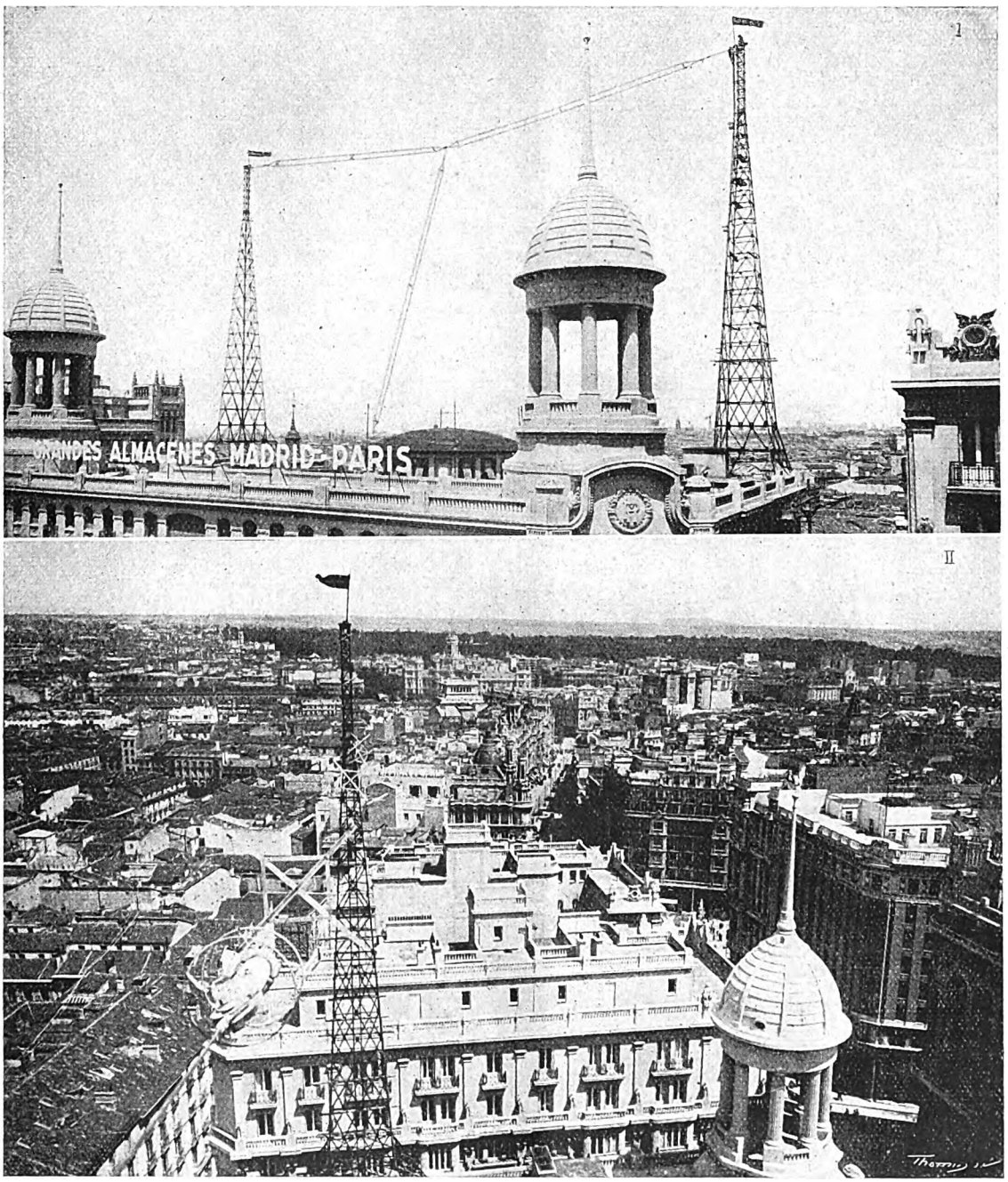
IBERICA

EL PROGRESO DE LAS CIENCIAS Y DE SUS APLICACIONES

REVISTA SEMANAL

DIRECCIÓN Y ADMINISTRACIÓN: PALAU, 3 - APARTADO 143 ▫ BARCELONA

AÑO XII. TOMO 2.º | 31 OCTUBRE 1925 | VOL. XXIV. N.º 600



ESTACIONES DE T. S. H. EN ESPAÑA

EAJ-7 Unión Radio Madrid.—I. Torres metálicas y antena de la estación - II. Vista panorámica de Madrid desde el vértice de una de las torres *(Véase el art. de la pág. 269)*

Digitized by Google

Crónica hispanoamericana

España

El pretendido aprovisionamiento de los submarinos alemanes en las costas españolas durante la gran guerra.—«Revista General de Marina», al comentar el interesante libro «La victoire sur mer» publicado por el contralmirante W. Sowden Sims, de la marina de EE. UU. de N. A., comandante en jefe de las fuerzas navales norteamericanas en Europa durante la gran guerra, hace notar que la autorizada firma de este almirante pone fin a la leyenda del pretendido aprovisionamiento de los submarinos alemanes en las costas españolas. Por su importancia para nuestra nación, traduce el expresado colega los siguientes párrafos que se refieren a dicho aprovisionamiento y que con gusto transcribimos:

«Los submarinos alemanes que operaban en las zonas más lejanas fueron los tipos U de 800 toneladas, que iban provistos de 8 a 12 torpedos y víveres y combustibles para sostenerse en la mar de tres a cuatro semanas. Estimo el momento oportuno de corregir un error muy generalizado: los submarinos no dispusieron de bases de aprovisionamiento sobre las costas de Irlanda y España como muchas personas creen: tales bases no les hubiesen servido para nada, dado que el radio de acción no depende en estos buques de su capacidad de víveres, ni del combustible mazout que empleaban, pues de ambas cosas reunían posibilidad de aprovisionarse a la salida para tiempo *casi indefinido*. La mayoría disponían de tan necesarios elementos en cantidad suficiente para realizar un viaje de ida y vuelta hasta los EE. UU. de N. A.; su verdadero radio de acción estaba, pues, condicionado por las reservas en torpedos. Así, de presentarse oportunidad para emplear en un solo día los 12 torpedos que cada submarino solía llevar, debía éste inmediatamente dar por terminado su crucero y regresar a su base; si por el contrario, la provisión de torpedos duraba un mes o más, tenía entonces el buque que mantenerse en el mar hasta dispararlos todos.

Las bases sobre las costas de Irlanda y de España —termina—sólo hubiesen podido ser útiles a los submarinos alemanes en el caso de poderles suministrar torpedos, cosa que fué completamente imposible.»

Nuevo pantano en el Guadiana.—Se ha abierto una información pública sobre el proyecto del pantano de Cijara, en el Guadiana, que parece ha de ser una importante obra. Embalsará 434480000 m.³ del río, mediante una presa de fábrica de 52'92 m. de altura desde el plano de cimiento, y ocupará una extensión de 28897000 m.² en término de Hechosa y Villarta de los Montes (Badajoz), Anchuras (Ciudad Real), Alia (Cáceres) y Sevilleja de la Jara (Toledo); el cauce del río entrará en el embalse en una longitud de 34'3 km.

Regará 210000 ha. de la provincia de Badajoz, y creará además un salto permanente de 2000 caballos.

Nuevas locomotoras para la Compañía del Norte.—El creciente tráfico en la línea Madrid-Irún obligó el año pasado a la Compañía del Norte a la adquisición de nuevas locomotoras destinadas al arrastre de trenes rápidos de gran peso. La orografía de la Península ibérica obliga a las casas constructoras de material ferroviario a resolver difíciles problemas. La línea desde Irún a Madrid tiene trayectos sumamente accidentados. Especialmente la sección en que cruza la cordillera Cantábrica a una altura de 960 m., y aun más en la de la Sierra de Guadarrama, donde llega a 1215 m. la diferencia de nivel contada a partir de la estación de Irún.

Como en esta línea hay pocas poblaciones grandes, los trenes rápidos en general están más bien destinados al tráfico internacional que al local. Hubiera resultado, por consiguiente, antieconómico querer responder a las necesidades del tráfico aumentando el número de trenes diarios. Creyóse mucho más conveniente por todos conceptos aumentar la capacidad de los trenes existentes, que llevan ya, por cierto, coche-comedor, coches-camas, y aun coches-salón en algunos casos.

Este plan no podía llevarse al cabo, sin embargo, porque las locomotoras más potentes, entonces existentes, del tipo 2C1 (serie 3000) eran demasiado débiles y las 2D (series 4000 y 4300) no podían, por falta de diámetro suficiente en las ruedas motrices, desarrollar la velocidad conveniente en los trayectos apropiados para ello entre Burgos y Medina del Campo.

Las locomotoras de la serie 3000 (tipo 2C1-4 cilindros-compound) sólo podían remolcar trenes de 255 t. En cambio el tipo de locomotora pedida ahora por el Norte a la Hanomag deberá poder arrastrar trenes rápidos de 400 t. prestando servicio en dicha línea de Madrid a Irún, y en las siguientes condiciones: Subirá rampas de 5 mm. a una velocidad de 90 km. por hora, rampas de 11 mm. a 65 km. por hora, y rampas de 13'5 mm. a una velocidad de 55 km. por hora.

Utilizará como combustible un carbón mezclado de elevada potencia calorífica (más de 7000 calorías), pero que tiene el inconveniente de producir un tanto por ciento muy grande de cenizas (12 %).

Se le impone además la condición de que la carga sobre cada eje no debe rebasar las 16 toneladas, y que el peso de la locomotora con su ténder equipados para prestar servicio, no debe exceder de 6 t. por metro lineal, midiendo la longitud de tope a tope. Esta condición se impone para no rebasar los límites de resistencia de algunos puentes.

En virtud de los estudios preliminares hechos sobre el particular, se creyó que la disposición más conveniente para los ejes era la 2D1, adoptando como grupo motor 4 cilindros en *compound* según el tipo de Glehn.

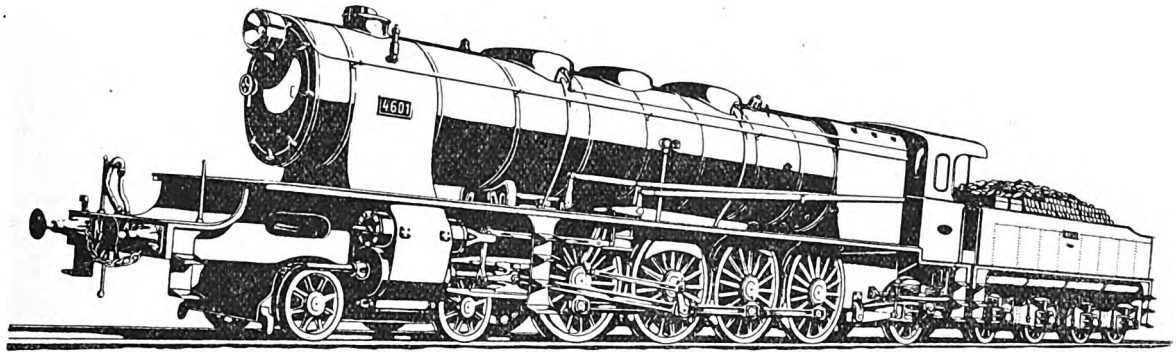
En estas condiciones fueron encargadas a la Hanomag, varias locomotoras de dicho tipo, de cuyo proyecto da una idea la figura de la página siguiente.

El tipo 2D1, que en Norteamérica fué empleado

Digitized by Google

por vez primera en los ferrocarriles de Cheasepeake & Ohio con el nombre de «Mountain-Type», se utiliza todavía normalmente en los trayectos montañosos de las líneas de los EE. UU. de N. A. para remolcar trenes rápidos de gran peso.

Dicho modelo de locomotoras 2 D1 aparece ahora por primera vez en el continente europeo, en España, con la antedicha locomotora, y simultáneamente en Francia con dos locomotoras más, una de ellas destinada al Oeste francés y otra para la Compañía de P. L. M. Al final de la presente nota damos una lista con algunas de las principales dimensiones, de las cuales fácilmente podrá el lector deducir una idea aproxi-



Tipo de locomotora para trenes rápidos 2 D 1 (4-8-2) 4 cilindros-compound y vapor recalentado, proyectado y construído en 1925 para la Compañía del Norte de España, por la «Hanomag», de Hannover

mada de las proporciones y características de esas locomotoras. Los modelos franceses antes citados exceden en peso de un modo notable a la locomotora española y, aunque la caldera y el grupo de cilindros son ligeramente más reducidos, no llega tal reducción a influir de modo sensible en el peso total de las nuevas locomotoras.

Si se tiene en cuenta su potencia por unidad de peso, la locomotora española supera mucho a la francesa.

Damos a continuación algunas de las dimensiones y detalles de esta nueva locomotora española:

El ancho de vía (el normal en España). .	1676	mm.
Diámetro de los cilindros de alta presión.	460	»
Íd. íd. baja íd. .	700	»
Carrera de los émbolos.	688	»
Diámetro de las ruedas motrices	1750	»
Íd íd. restantes. . . .	860/1220	»
Presión del vapor.	16	atm.
Superficie de la parrilla.	5	m².
Íd. total de calefacción de la caldera	233'35	»
Íd. de calefacción del recalentador	82	»
Máximo diámetro exterior de la caldera .	1950	mm.
Altura de la línea media de la caldera sobre el borde del carril	3150	»
Capacidad para el agua en la caldera . .	10'5	m³.
Cámara de vapor	4'45	»
Peso en vacío	93000	kg.
Íd. adherente.	64000	»
Íd. con equipo de servicio	103000	»
Velocidad máxima.	110	km. p. h.
Long. de la locom. sin ténder	17000	mm.
Íd. íd. con íd. (entre topes).	25500	»

El problema del carbón en España.—De un folleto publicado por la *Hullera Nacional*, tomamos los siguientes datos: Entre los problemas fundamentales que en el día tienen planteados todos los pueblos políticamente organizados, es el del abastecimiento de carbón el que más vivamente se estudia y el que más atinadamente se quiere resolver. Su trascendencia es evidente, porque en su solución radica la vida política y económica nacional; la independencia del Estado y la de cuantas industrias integran su economía, en tanto estarán garantizadas por su misma fuerza, en cuanto se tenga resuelto el abastecimiento de carbón. A esto se debe la clasificación de las naciones conforme a tres categorías: una, formada por los pueblos con yacimientos hulleros que les permiten atender tanto a su propio e íntegro abastecimiento como al de otros países, a los que exportan gran parte de su producción; otra, integrada por los que carecen de aquella riqueza y han de surtirse necesariamente en otros mercados; la última, en la que pueden incluirse aquellas naciones que necesitan importar combustibles, por no disponer de veneros suficientes para las atenciones de su vida.

¿En qué grupo podemos considerar comprendida a España? España tiene una riqueza hullera interesantísima, con variedad de clases y con un gran volumen, siquiera sus yacimientos de capas estrechas y dislocadas ofrezcan para su explotación dificultades que la técnica sabe acometer y vencer con pericia singular. No vieron esto los que propugnaron por el abandono de esta industria, defendiendo con ardimiento la doctrina que nos llevaría forzosamente a una esclavitud económica y a una mediatización depresiva; y por ello, al igual que por la no menos equivocada visión que de ese problema han tenido muchos de nuestros estadistas, se debe en gran parte la dificultosa situación en que hoy se encuentra aquella riqueza, persistiendo aún las erróneas orientaciones que siguen determinados sectores de opinión, como si la dolorosa experiencia de la guerra no nos hubiera señalado lo que implica el valor de la hulla en todas

Digitized by Google

las manifestaciones vitales de la economía patria; y la actuación política de otros países, encaminada con tenacidad a la intensificación de sus explotaciones carboníferas, no nos señalase el rumbo que deben seguir los pueblos, para librarse en lo posible de la dependencia en que, de lo contrario, han de vivir.

Sólo contemplando el problema desde el alto plano del interés nacional es como puede abarcarse en su conjunto y en toda su gravedad. Por eso los pueblos potentes y ricos, llenos de vida y de resistencias económicas, han dedicado a la política hullera sus atenciones y cuidados más solícitos, imponiendo directamente sus normas a los mismos pueblos que acogían, con beneplácito o con recelo, pero que, al fin, acogían la protección extraña, de la que venían a depender tanto industrial como políticamente.

Y por ello, la intensificación de las explotaciones carboníferas en las naciones exportadoras, alentada y protegida por constantes medidas de gobierno, se ha venido amparando sin discusión, que mal podía entablarse, porque productores, obreros y opinión coincidían en la apreciación unánime del problema.

A esa coincidencia se debe muy especialmente el incremento de las industrias hulleras en los países más fuertes del globo. Los Estados Unidos de Norteamérica han llegado a producir seiscientos millones de toneladas de carbón y cuarenta de productos siderúrgicos; es decir, han puesto en circulación un capital de cuarenta mil millones de pesetas, en números redondos, cada año. Inglaterra ha explotado trescientos millones de toneladas de carbón y nueve de productos siderúrgicos, con un valor de diez y siete mil millones; Bélgica, tan pequeña en su territorialidad y tan vibrante en su vida industrial, llegó a explotar veintiún millones de toneladas con dos millones quinientas mil de productos, que pueden valorarse en dos mil millones. Francia, quebrantada por el titánico esfuerzo de su guerra, aspira a reconquistar su posición política, superando a sus producciones de épocas pasadas, y ha logrado producir en sus minas un tonelaje de cuarenta y cinco millones de toneladas y cinco en sus fábricas siderúrgicas, con un valor global de cuatro mil millones de pesetas. Alemania, políticamente quebrantada e intervenida, hace gigantescos esfuerzos para conseguir su plena independencia económica, y pone en el mercado cerca de trescientos millones de toneladas, con ocho de productos metalúrgicos, que suponen un valor aproximado de diez y siete mil millones de pesetas. El mismo Japón, de reciente historia hullera, fundamenta más y más su categoría de gran potencia en el tonelaje que puede arrancar de su suelo.

Todas estas naciones, sin excepción, han conseguido los resultados indicados, creando, en primer término, una opinión nacional que considera a su industria hullera tan necesaria como su marina o su misma salud colectiva, y amparando constantemente esa vital industria con una sabia política de carácter protector, de típico sabor comercial, merced a la cual los mercados carboneros se abrían, extendían o limitaban, según las conveniencias supremas del pabellón que amparaba la mercancía.

Entre tanto, en España, se invirtieron años en obtener para el carbón español una protección arancelaria tan pobre como regateada; y sólo el esfuerzo de nuestros productores consiguió el increíble triunfo de que tal riqueza no desapareciese, a pesar de la indiferencia con que fué mirada por el gobierno. Por esto no tiene nada de extraño, el que, al lado de aquellos tonelajes que hemos cifrado, no podamos apuntar otros números que los de seis millones de producción y cuatrocientas mil toneladas de productos, que apenas valen quinientos millones de pesetas.

Ante todo esto creemos llegado el momento—añade la *Hullera Nacional*—de hacernos estas preguntas: ¿Interesa a España tener una producción hullera capaz de satisfacer todas sus necesidades, no sólo las actuales, sino las que por el sucesivo transcurso del tiempo ha de atender de modo progresivo? Por el contrario, ¿es preferible abandonar esa riqueza y circunscribir su actuación a la de una nación que atempere su vida carbonera a las normas de los mercados europeos, en los que ha de surtirse, si a los pueblos exportadores de hulla les place acceder a sus demandas? El dilema es de hierro: o España modifica totalmente su política en orden a la producción del carbón, intensificando sus explotaciones para llegar en un tiempo, que puede ser próximo, a abastecerse a sí misma; o España, desapareciendo de la lista de las naciones productoras de hulla, acepta la dependencia a que forzosamente ha de someter su soberanía, buscando en terreno ajeno, lo que teniendo en su solar, ni conviene ni es económico atender. Éste es el planteamiento real del problema.

Para resolverlo no conviene olvidar el dato valiosísimo de que en la actualidad contamos con una aportación del 75 % de los ocho millones de toneladas de carbón que gastamos al año. Abandonar esa fuente de riqueza, que representa la inversión de más de ochocientos millones de pesetas, implicaría un tremendo error, de consecuencias fatales para la vida, poder y eficiencia defensiva nacional. España tiene hoy colocados en esa industria unos 60000 obreros que viven de la misma, y constituyen una población hullera de más de 200000 almas. España necesitaría invertir anualmente una cifra superior a cuatrocientos millones de pesetas en la adquisición forzosa del carbón que ha de necesitar para la marcha acompasada de su vida, y con ello nuestra tierra se convertiría necesariamente en una colonia indefensa para luchar contra las inevitables manipulaciones de los intermediarios y productores extranjeros que, sin freno posible, nos impondrían un régimen comercial tan duro como desequilibrado, y sin pensar en que, sobre todo lo expuesto, la independencia de España, su fuerza y su prestigio espiritual quedarían sujetos a las mil concupiscencias que toda minoridad económica lleva consigo. Sostener la anterior presunción equivale a sacrificar la vitalidad nacional, sin que exista siquiera una lejana esperanza de posible resurrección.

Digitized by Google

Es, pues, necesario optar por el término primero; es decir, por el del propio abastecimiento, sin dependencias extrañas. En esto coinciden la mayoría de nuestros estadistas, y así se ha reconocido siempre por nuestros gobiernos. Pero a pesar de esto no se ha seguido en España una política de protección a esta industria, quizá por la creencia infundada, pero aceptada casi unánimemente, de que el problema hullero, ni es, ni puede ser nunca un problema de gobierno o de política general, y sí sólo un problema de régimen industrial, que descansa sencillamente en abaratar el producto, por la introducción en las explotaciones de los perfeccionamientos y mecanismo industriales que son aplicados en otros países. Pues bien; sólo en Asturias se han invertido en los últimos años más de 100 millones de pesetas en toda clase de instalaciones y mejoras, que siguen perfeccionándose, a pesar de la gravísima crisis actual; y la más ligera inspección permite comprobar este extremo, que destruye elocuentemente la acusación de desidia que insistentemente se hace a la clase patronal.

Es conveniente advertir que la mecanización, por sí no libra a la industria de las trabas que entorpecen su marcha progresiva: Inglaterra sufre una dura crisis, que no puede vencer, a pesar de su mayor perfeccionamiento industrial y de la excelencia de sus yacimientos. España, con sus capas atormentadas, sus fallas constantes y las angosturas de sus cuencas carboníferas, tampoco puede emplear como se debe todos los medios mecánicos que en contados países se han generalizado elevando el rendimiento en forma palpable. El minero español sabe laborar estos yacimientos, algunos de los cuales, en otros países, no se beneficiarían por su pobreza; pero es indudable que puede hacerse más y que no ha restablecido el rendimiento de la época anterior al desquiciamiento producido por la guerra europea, viniendo todo ello a demostrar que el problema está íntimamente relacionado con una serie de concausas tan engranadas entre sí, que en tanto pueden vencerse en cuanto su estudio por el gobierno sea armónico y comprensivo de todas ellas. En tal problema, todo cuanto afecte a su producción, al precio de coste integrado por la mano de obra, gastos de almacén y generales; a los transportes, cargas y fletes; a la situación del mercado, a las oscilaciones de éste, al mismo valor de la moneda, entre otros factores, todos han de tenerse siempre presentes, si se desea de veras buscar su solución. A esa labor austera y minuciosa ha de unirse la de la actuación gubernamental con medidas de gobierno y con un régimen francamente protector, decididamente protector; y logrado esto, se podrá ver la escasa diferencia que en el precio nos separa de Inglaterra, con sus yacimientos magníficos y nuestras dificilísimas concesiones explotadas en forma que han merecido elogios de autoridades extranjeras, al ver cómo la pericia de nuestros técnicos y la habilidad de nuestros obreros saben vencer las dificultades de la explotación de nuestro carbón.

América

Argentina.—*La organización sanitaria.*—Aunque el régimen federal del gobierno argentino deja en manos de los poderes locales de las provincias la organización sanitaria, de año en año es mayor la compenetración entre las autoridades sanitarias locales y el Departamento nacional de Higiene. En efecto, se ha promulgado ya una ley especial de defensa antipalúdica que confiere a los poderes centrales la dirección y ejecución de esta campaña, con la ayuda y colaboración de los gobiernos locales, y en la conferencia sanitaria celebrada últimamente se acordó por unanimidad conferir a la autoridad sanitaria nacional la facultad de dirigir las medidas de profilaxia de las enfermedades epidémicas y endémicas comunes a varias provincias.

Es digno de mención el centro de *Sanidad marítima y fluvial*, que ha organizado los servicios de desinfección y la campaña contra las ratas en el puerto de Buenos Aires, medidas que se extenderán en breve a otros puertos importantes como Rosario, Bahía Blanca, Santa Fe, etc. En estos puertos funcionan dispensarios para atender a los trabajadores de los muelles y a las tripulaciones de los buques.

La lucha contra la viruela se practica en Argentina con toda eficacia y se halla admirablemente organizada, con un Instituto especial que suministra vacuna a todo el territorio nacional, donde la vacunación es rigurosamente obligatoria. Los casos de viruela son excepcionales en las ciudades, y únicamente de tiempo en tiempo surge algún pequeño foco en las inmediaciones de las fronteras, el cual es inmediatamente sofocado por el personal sanitario oficial.

Para la preparación de sueros y de vacunas terapéuticas (antidiftérica, tetánica, ofídica, etc.), así como para el estudio de las enfermedades infecciosas y parasitarias, posee la Argentina un magnífico Instituto bacteriológico, dirigido por el doctor S. Sordelli. Gracias a los trabajos de este Instituto, la difteria, el tétanos, el carbunco, la fiebre tifoidea, etc., no hacen tantas víctimas. La vacunación antitífica es obligatoria en el ejército y en la armada, y su aplicación se extiende cada día más entre la población civil.

La fiebre tifoidea apenas se presenta ya en las grandes poblaciones, gracias a que se hallan dotadas de excelentes aguas potables. La enfermedad no subsiste más que en algunos pueblos y en el campo, donde es combatida por medio de la vacunación y del suministro de agua pura. Cada año el gobierno dedica una cantidad elevada, para dotar de aguas potables y alcantarillado a las ciudades que aun no lo tienen.

La *Sección de Higiene escolar* vigila los locales, pasa frecuentes visitas médicas a los maestros y alumnos de los colegios nacionales, internados, asilos, colegios religiosos, etc., y el año último el gobierno creó una sección especial de protección y de asistencia a la infancia. Del mismo modo, en muchas provincias que no pueden realizarlo por sus propios

Digitized by Google

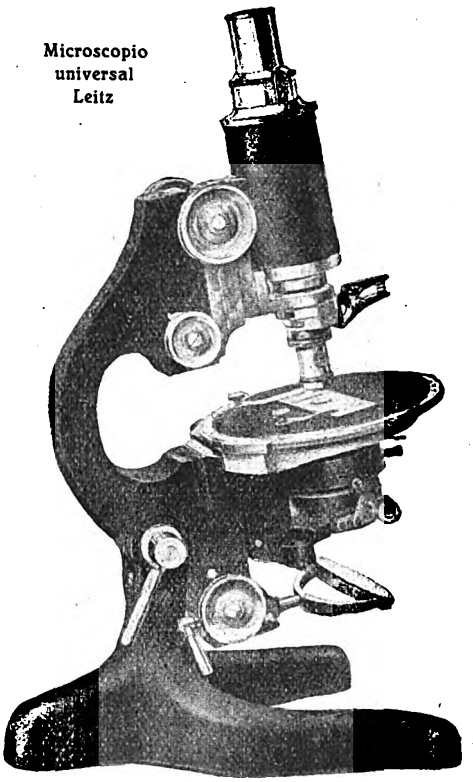
medios, el gobierno nacional atiende a la protección de la maternidad y de la infancia, mediante un servicio de dispensarios, consultorios, etc. La mortalidad infantil es todavía crecida en algunas provincias, aunque el promedio de toda la república es de 109 por 1000 para los niños de un año, proporción mucho más favorable que la ofrecida por muchos países americanos y bastantes naciones europeas. El Departamento de Higiene trabaja con verdadero celo en este sentido y los resultados obtenidos hasta el día son halagüeños, pues hace solamente unos veinte años la mortalidad infantil era el 50 % más elevada. La mortalidad general del país es reducida, ya que se mantiene entre 16 y 17 ‰, y en Buenos Aires, a pesar de su enorme población de 1900000, no pasa aquélla del 15 ‰.

Desde el año pasado funciona también una sección de profilaxia de la tuberculosis, y el gobierno construyó un vasto sanatorio de altura en Santa María (Sierra de Córdoba), un hospital-sanatorio en los alrededores de la capital y varios dispensarios. La nueva sección citada prepara un censo de la tuberculosis y tiene en estudio un vasto plan de sanatorios, dispensarios, colonias, hospitales, etc., confiando en que las cámaras votarán una cantidad crecida con el fin de que sea posible proseguir activamente la lucha contra la tuberculosis.

El paludismo reina principalmente en Tucumán, Salta, Jujuy, Catamarca y parte de La Rioja y Santiago del Estero; es decir, en casi la décima parte del territorio nacional. La ley de 1917 establece la declaración obligatoria de los casos, la distribución gratuita de quinina, las obligaciones de los propietarios en cuanto a la asistencia y profilaxia de los trabajadores y la organización de una vasta sección del Departamento nacional de Higiene para combatir eficazmente el paludismo.

En cada una de las provincias palúdicas, un director de sección y numerosos médicos y auxiliares reparten la quinina preventiva y dirigen la protección mecánica contra el mosquito en las viviendas y la lucha contra las larvas por medio de la fumigación, petrolización, etc.

Esta campaña se completa con trabajos de saneamiento del suelo en numerosas poblaciones, propagación pública, enseñanza escolar de la defensa antipalúdica y otras medidas con las cuales se espera en breve cambiar la situación sanitaria de estas zonas.



Microscopio universal Leitz

Crónica general

Buque de pasaje con motores Diesel.—En Belfast ha sido botado al agua el mayor barco de motores de combustión interna, construído hasta ahora, el cual marca un gran paso hacia la aplicación de los motores Diesel a los grandes buques de pasaje. Este buque, denominado *Asturias*, será el mayor de los movidos por motores, pues su desplazamiento llegará a las 22000 toneladas. La maquinaria la constituirán dos motores Diesel de 8 cilindros, de doble acción y cuatro tiempos, con una potencia indicada de 10000 caballos cada grupo. El aire comprimido para la inyección del combustible lo suministrarán compresores instalados a proa de cada grupo. Las máquinas tendrán lubricación forzada. Para el suministro de energía eléctrica cuenta con cuatro dínamos de 400 kw. movidas por motores Diesel de simple acción, de cuatro cilindros, y con otra pequeña de 75 kw. Todos los servicios auxiliares para el gobierno del buque, maniobras de anclado, movimiento de grúas, etc., serán eléctricos, y en el alumbrado del barco se emplearán unas 4000 lámparas. El buque se destina para prestar servicio de comunicación marítima entre la Gran Bretaña y las repúblicas de América del Sur.

Microscopio universal.—Este aparato, resultado de una larga serie de experiencias, llevadas al cabo por personal competentísimo, ha sido creado principalmente para atender a la necesidad en que se encuentran hoy casi todos los laboratorios técnicos, de utilizar el microscopio para objetos los más diversos.

Así, p. ej., después de un análisis metalográfico le tocará tal vez el turno a un trabajo perteneciente al dominio de la química coloidal, o a la mineralogía: a una observación visual habrá de seguir inmediatamente la reproducción microfotográfica, etc.; y los microscopios ordinarios no se prestan bien, generalmente, para hacer en ellos con rapidez los cambios que son necesarios para cada género de trabajo de tan diversa índole.

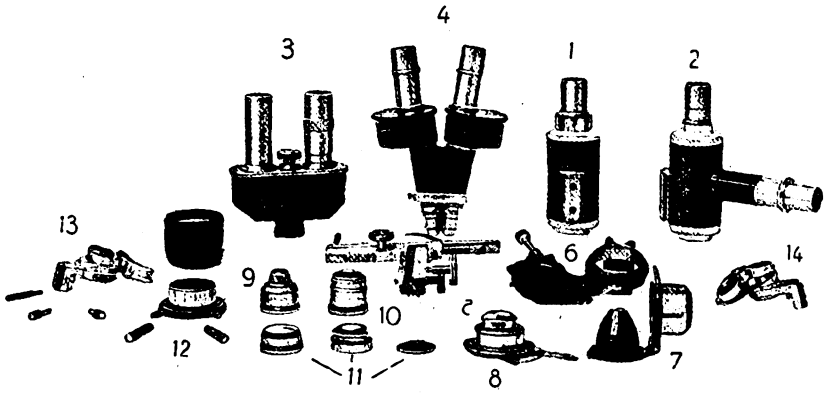
Para dar solución a esta verdadera dificultad con que se tropezaba en la práctica, ocurren dos medios: disponer de un cierto número de aparatos, destinados cada uno a un objeto único y determinado, o bien idear un instrumento que merezca verdaderamente el nombre de *universal*, por la facilidad

Digitized by Google

con que pueda ser transformado y adaptado a los servicios tan múltiples como variados que exigirá de él la técnica moderna, cada día más y más dilatada.

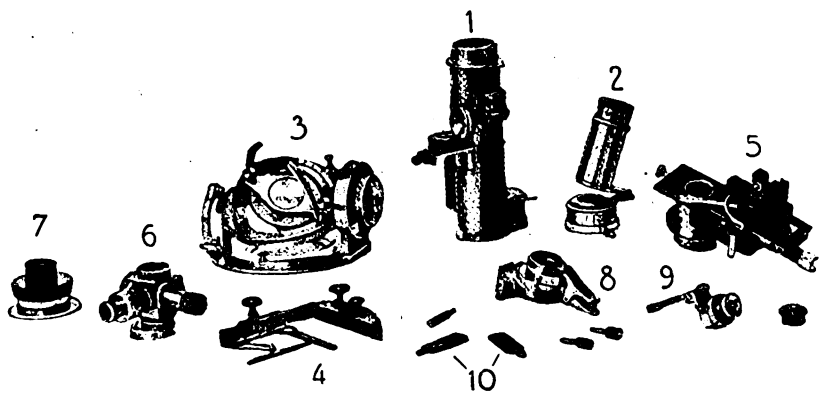
El último modelo, que acaba de ser ideado y puesto en venta por la conocida casa Leitz, parece cumplir bastante bien con esta segunda condición.

La idea que ha tenido presente el constructor al modelar este instrumento ha sido la siguiente: reunir en un solo aparato todo lo que hoy día se considera necesario para los trabajos corrientes y especiales de microscopía, y esto de manera que los cambios de piezas se hagan con la mayor rapidez y seguridad y con el menor número posible de manipulaciones, lo que es de suma importancia en la práctica de laboratorio. Durante ellas el objeto debe quedar siempre fijo y localizado en medio del campo de visión, y su iluminación ha de permanecer también del todo inalterable, si así conviene.



Piezas adaptables al *microscopio universal* de Leitz.—1, tubo monocular ordinario; 2, tubo monocular con visor lateral, para la fotografía; 3, tubo binocular (para un objetivo); 4, microscopio binocular según Greenough (dos objetivos); 5, aparato de sujeción, de doble corredera; 6, aparato iluminador; 7, condensador; 8, condensador para campo brillante y oscuro; 9, condensador para campo oscuro; 10, condensador con abertura 1'4; 11, partes distintas del condensador 10 (para débiles aberturas); 12, anillo para el centrado de los condensadores; 13, portaobjetivo con sujetador de pinza; 14, portaobjetivo revólver

Para sacar de un tal instrumento toda la utilidad de que se ha propuesto dotarle el inventor, es necesario adoptar en las operaciones cierta marcha sistemática, que se indica en los folletos publicados por la casa, donde se contienen asimismo todas las instrucciones que puedan necesitar, para el empleo del nuevo instrumento, las personas medianamente iniciadas. Las operaciones se simplifican, naturalmente, y quedan reducidas a las de la práctica ordinaria cuando el microscopio se destina a un solo género de estudios. Pero en todo caso se trata de un aparato de gran perfección, cuya utilidad apreciarán cuantos se dedican a trabajos de alta investigación.



Piezas destinadas particularmente a las investigaciones mineralógicas.—1, tubo polarizador para minerales; 2, lente auxiliar aplanática; 3, gran plato universal con cuatro movimientos de rotación distintos, y segmento esférico; 4, sujetador de doble corredera, para el plato anterior; 5, aparato de iluminación para minerales, con doble corredera; 6, iluminador para cuerpos opacos; 7, nicol analizador; 8, portaobjetivo de pinza; 9, condensador, según Berek; 10, corredera pequeña para laminillas de yeso o mica

Los antidetonantes en automovilismo y aviación.—Uno de los medios que quedan aún en disposición para aumentar el rendimiento actual de los motores de combustión interna, es el aumento de la presión inicial, es decir, de la presión a que se halla la mezcla explosiva en el momento del encendido. En teoría esta compresión puede ser aumentada cuanto se quiera, con solo proporcionar debidamente las capacidades del cilindro y de la cámara de combustión, pero en la práctica hay un límite para cada combustible, que para la esencia de petróleo o gasolina es bastante flojo. Si se pasa de él, la mezcla se enciende por sí misma, con solo el calor desarrollado en una compresión que es casi adiabática; y esta explosión intempestiva, ya es de sí un grave inconveniente para la regularidad del funcionamiento. Pero además, como la ignición no parte de un punto determinado, como ocurre normalmente en la ignición por bujía, la combustión en vez de propagarse sucesivamente y con cierta suavidad, se produce a veces instantáneamente en toda la masa, y la explosión es tan potente que va acompañada de detonación.

Estos fenómenos, bien conocidos en automovilismo y aviación, son causa de golpes y ruidos en los motores, y de presiones brutales, que pueden llegar hasta la ruptura del cilindro.

De aquí que en la actualidad se busque con empeño algún medio de retardar el punto de auto-ignición de los combustibles, y de la gasolina en particular, para poder así forzar la compresión, cuanto

Digitized by Google

convenga. El problema es perfectamente posible, como lo muestran los resultados conseguidos ya de de diferentes maneras. El medio más sencillo consiste en modificar la composición de la mezcla, haciendo que el aire esté en exceso o en defecto: o también introduciendo en ella algún gas inerte, p. ej. los gases quemados. Lo mejor es que el aire esté en algún exceso, pues esta dilución, si es moderada, no sólo corta la detonación, sino que aumenta el rendimiento; pero hay el peligro, si es excesiva, de que fallen algunas explosiones, o también de que éstas sean demasiado lentas, y la llama entre en el carburador. Un exceso de carburante es también eficaz: la marcha del motor es ciertamente muy suave, pero en cambio el gasto es mayor evidentemente. Hay que hacer mención también aquí de la influencia del agua, la cual no sólo obra como diluyente de la mezcla, y aumenta el rendimiento al igual que el aire, sino también por ciertas reacciones a que da lugar durante la combustión. Además, si se le introduce en estado líquido, refresca la temperatura de los gases, y mantiene el ciclo gaseoso dentro de límites de temperatura menos elevados y retarda por lo mismo el establecimiento de un régimen detonante. Estas ventajas han sido ya reconocidas en varias ocasiones, aunque a veces se ha llegado a la exageración de hacer uso del agua en proporciones evidentemente incompatibles con la obtención de una potencia suficiente. Probablemente algunos carburantes, como el alcohol y la acetona, deben su poder antidetonante a la ligera hidratación que ordinariamente les acompaña.

Otro medio consiste en bajar cuanto sea posible la temperatura de los gases a su entrada en el carburador. Pero este enfriamiento no hay que pensar en producirlo artificialmente, y a lo más puede uno beneficiarse de él cuando se produce naturalmente, como sucede en el vuelo a grandes alturas, y aun entonces se corre el riesgo de que con el frío la carburación se haga con dificultad. En la práctica, por lo tanto, este recurso es de utilidad muy limitada.

El medio más cómodo y eficaz es el empleo de los antidetonantes, que han sido modernamente objeto de numerosas experiencias por parte de Riccardo, Tizzard, Dixon, Midgeley, Kettering y otros. Los más corrientes y conocidos son el alcohol etílico y el benzol. Así, p. ej., la mezcla de 70 % de alcohol y 30 % de petróleo del alumbrado ha sido empleada con frecuencia, pues asegura un funcionamiento de gran regularidad; y más recientemente se ha visto que los carburantes antidetonantes análogos son en gran número. Pero, para que se manifiesten sus efectos, todos estos cuerpos han de ser incorporados en dosis bastante elevadas: su potencia calorífica es por otra parte bastante pequeña a veces, y las ventajas económicas de una compresion elevada, quedan poco menos que anuladas.

Midgeley y Boyd fueron los primeros que encontraron la manera práctica de retardar la combustión mediante la adición de ciertos cuerpos antidetonantes en dosis muy pequeñas, y a los cuales, por lo mismo, se ha dado el nombre de *catalizadores negativos.* Tales son, p. ej., el *seleniuro* y *telururo de dietilo*, y mejor aun el *estaño* o *plomo tetraetilo.* La acción de este último se hace sentir ya en la proporción de una molécula por 215000 de petróleo de lámpara. Y los mismos autores han completado dicha invención con la de un procedimiento de fabricación económica del plomo tetraetilo, el cual, añadido a la gasolina en la proporción de menos del 1 ‰, permite elevar la compresión hasta 9 sin peligro alguno de detonación, y sin que el litro de mezcla, que se vende con el nombre de *ethyl gazoline,* tenga que sufrir un aumento de precio mayor de 5 céntimos. El rendimiento del motor se aumenta en un 32 % y su potencia en un 24 %. Según Dumanois, en un motor de automóvil de 12 caballos y de 363 cm. de cilindrada, con 4'5 de compresión volumétrica y sin modificación ninguna, obtuvo un excelente funcionamiento sin choques ni depósitos de suciedades, mediante el empleo de una mezcla en partes iguales de esencia y de petróleo con un 1'5 % de plomo tetraetilo: hay que hacer notar que el encendido era por medio de bujía central. En otro motor de mayores dimensiones, con encendido lateral, la proporción de petróleo no podía hacerse subir más allá del 30 %.

Pero al lado de tales ventajas hay el inconveniente de la gran toxicidad del nuevo producto, que al ser lanzado al aire libre, casi sin haber experimentado descomposición, pareció de momento capaz de comprometer seriamente la salud pública. En estos últimos años la *Ethyl Gazoline Corporation*, de Norteamérica, se ha dedicado a la fabricación en grande escala del plomoetilo, con la particularidad de que el bromo de que hay que hacer uso para la misma, procede de una fábrica flotante que lo extrae de los bromuros del agua del mar. Por esto las autoridades norteamericanas se han preocupado del asunto, y después de muchas experiencias que todavía no son definitivas, parece se puede sacar en conclusión que el peligro de intoxicacion pública, por los gases quemados lanzados en la calle, es casi nulo y de menor importancia aun que el que proviene con sobrada frecuencia de una combustión incompleta y formación consiguiente de óxido de carbono. En cambio, en los obreros encargados de la fabricación, se han registrado accidentes gravísimos de envenenamiento saturnino, hasta el punto de haberse hecho necesario suspenderla momentáneamente, para buscar entretanto medios eficaces de higienizar esa industria.

Pero en todo caso la experiencia ha demostrado que el problema de los antidetonantes de gran potencia admite soluciones muy buenas, y que con su empleo ha de ser posible utilizar esencias notablemente menos volátiles que las actuales. Esto simplificaría el refinado del petróleo, permitiría utilizar grandes cantidades de petróleo de lámpara en los motores existentes y prolongaría por lo mismo la vida de las reservas naturales de combustibles líquidos.

Digitized by Google

ALGUNAS DISPOSICIONES EN FAVOR DE LA PESCA FLUVIAL

La constante expoliación que nuestras aguas dulces están sufriendo desde hace tiempo por parte de desaprensivos en quienes se manifiestan ideas antipatrióticas, por lo menos, por cuanto no titubean en arruinar para siempre una de nuestras riquezas más importantes, a la par que menos costosa, hace consideremos necesaria e inaplazable—antes de que la destrucción sea total—la implantación de enérgicas medidas que impidan se consume tamaña iniquidad.

Añejo es el adagio castellano, que dice: «a grandes males, grandes remedios» y en verdad que su recuerdo es, en este caso, oportuno y ejemplar.

La vigente legislación es discreta: más aun, acertada, pero es forzoso reconocer, siquiera sea con dolor, que sus preceptos cayeron en el más obscuro de los olvidos y que a una desconsoladora infracción por parte del público, sucedió una negligencia más lamentable por parte de quien debía hacerla cumplir.

La precaria existencia que arrastra nuestra pesca fluvial, de la que hasta los clásicos se ocuparon encomiando su cantidad y elogiando su calidad, exige se pongan en vigor medidas que permitan conservarla, legándola, mejorada como es nuestro deber, a las generaciones venideras.

Los destrozos en ella causados, el abandono en que la hemos tenido, obligan ahora a una más intensa atención. Grande ha sido la indiferencia con que a su ruina hemos asistido; por desgracia nuestra, en el pecado hemos llevado la penitencia, y para procurar su regeneración tampoco es pequeño el esfuerzo que necesitamos emplear.

Pero la Naturaleza siempre es previsora y, si nuestro arrepentimiento es sincero y el propósito de enmienda también, no ha de transcurrir mucho tiempo sin que los frutos que producirá el cambio de actitud puedan ser recogidos por nosotros, de los cuales gozaremos con singular alborozo.

Todo se reduce a promulgar unas disposiciones, con carácter transitorio alguna de ellas, que tiendan a contrarrestar la punible actuación hasta aquí observada; pero es preciso que las disposiciones que se dicten lo sean con la firme resolución de cumplirlas literalmente, sin debilidades ni titubeos, aplicando los preceptos estatuídos e imponiendo las sanciones previstas, sin que la política rural «que cubre intereses egoístas y bastardos, apostasías y vilezas», como ha dicho la condesa de Pardo Bazán, puedan impedir su más estricta observancia. Si así lo hacemos, aun llegaremos a tiempo y el bienestar que reporta el fomento de cualquier manifestación económica del país no tardará en ser apreciado.

I.—El considerable valor, no obstante la falta de apoyo por parte de los poderes públicos, que alcanza la riqueza originada por la pesca dulceacuícola, exige una atención por parte de aquéllos, que permita, ya que no el fomento de la misma, la defensa de la existente en la actualidad.

La obtención de un beneficio importante logrado sin sacrificio ni trabajo alguno, hace despertar el insano afán de efectuar las pescas en nuestras aguas dulces por procedimientos primitivos y brutales, medio seguro y rápido para llegar a la total destrucción de tan apreciable fuente de producción, sin tener en cuenta que, utilizando estos procedimientos, no está lejano el día en que se agote definitivamente esta riqueza, la cual, para ser de nuevo restaurada, habría de exigir algún tiempo, no pequeño esfuerzo y presupuesto de cierta consideración.

La vigente ley de pesca y las disposiciones que aclarándola, complementándola y rectificándola han sido dictadas, ciertamente que lo fueron con el más recto fin y el más sano propósito, pero es forzozo, al mismo tiempo que lamentable, reconocer la poca eficiencia de las mismas por lo deficiente de la vigilancia y de la aplicación de la sanción.

El envenenamiento de las aguas, ora con vegetales tóxicos, ora con productos químicos nocivos; el uso de artes ilegales que no permiten escapar aun a los peces de más pequeñas dimensiones; el burlar la época de veda: en una palabra, la infracción constantemente efectuada de las disposiciones que aparentemente protegen (ya que nuestra protección no esté basada en algo más eficaz) a esta parte de la economía nacional, requiere sin demora una rectificación de conducta que nos ponga a salvo de la culpabilidad que, tolerando con la pasividad actual, contraemos con las generaciones venideras pero no lejanas.

En Valencia como en León, en Cádiz como en Santander, en Castellón como en Asturias he podido apreciar la pesca abusiva; la que repugna al hombre que no sea un egoista o un ignorante, y que castiga el código como uno de tantos delitos.

La codiciosa visión de hoy en gentes de escasos alcances, urge sea reemplazada por la holgada perspectiva del mañana. Y si el Estado, siempre dispuesto a prevenir aunque no tanto a mantener lo prevenido, cuida y vigila la riqueza privada otorgando facultades que impiden sea destruída por los pródigos e incapaces, ¿es posible permanezca indiferente ante el triste espectáculo que motiva el agotamiento del patrimonio piscícola nacional? ¿Nuestra riqueza dulceacuícola cantada por los más dulces poetas y exaltada por los más eximios prosistas, puede desaparecer en breve plazo sin que para impedirlo se toquen todos los medios y se agoten todos los recursos?

Por otra parte fácil es comprender que el fomento de la pesca por el Estado no alcanzará el éxito conveniente, en tanto no sea respetada ésta por parte de los ciudadanos. Ya pueden las piscifactorías del Monasterio de Piedra e Infiesto, de Mugaire y La Fom-

Digitized by Google

bera, esforzarse en producir alevines y procurar su sostenimiento; será en vano: unos kilogramos de determinada substancia química o unos manojos de determinada planta tóxica destruirán su labor, esterilizando su acción y aun haciéndola aparecer como escasa o nula, señalando como fracaso de quienes en cumplimiento del deber velan por el servicio a ellos confiado, lo que sólo puede ser imputado a la ignorancia de gentes que no piensan en el porvenir.

Así como en la vida de las naciones constitucionales, cuando llegan momentos de inquietud y zozobra en lo que afecta al mantenimiento del orden y para garantizar la paz pública se adoptan medidas oportunas, es indispensable proveer sin dilación para conseguir vigorizar lo que con tan laudable fin fué legislado.

Todas las consideraciones mencionadas justifican —más exacto sería decir demandan—el proyecto de ley que a continuación se inserta, insistiendo en que la conciencia de las responsabilidades por nosotros contraídas es algo que, sin disculpa, nos ha de denigrar ante los ojos de nuestros sucesores.

A atajar los daños que, no sólo se ven en el porvenir, sino que son una realidad hoy, tiende este proyecto, excepcional en sus medidas como excepcionales son las causas que lo motivan, y transitorio en su duración como transitorias son también aquéllas.

Fundado en esto, considero que no puede reglamentarse de un modo único en toda la nación, y procurando no oponer el interés público contra el privado, estimo que deben ser creadas unas juntas, que serán las encargadas de actuar, a fin de que en todo lugar se dé cumplimiento a lo aquí dispuesto, con la mayor garantía de éxito.

El problema económico de la repoblación piscícola queda solucionado, o al menos atenuado, observando lo que se consigna en el articulado siguiente:

Proyecto de ley.—*Art. 1.º:* Sin derogar la ley de pesca fluvial de 27 de diciembre de 1907 y disposiciones posteriores (1) dictadas en favor de la riqueza piscícola, que se mantienen vigentes en todo lo que no esté en contradicción con la presente, queda prohibida la pesca fluvial en trechos de 1 km. de longitud entre cada 5 km. en los que seguirá pescándose, a partir de la cabecerá de los ríos españoles.

Art. 2.º: Si alguien fuera sorprendido pescando en los espacios prohibidos, se le decomisará el pescado, cualesquiera que sean el arte con que lo obtuvo y las dimensiones que los peces alcanzaran, sin perjuicio de la correspondiente denuncia como infractor de la ley de pesca.

Art. 3.º: En la capitalidad de cada División hidrológico-forestal se constituirá una junta que estará formada del modo siguiente: Presidente, el gobernador civil de la provincia en que resida la División; vocales, el ingeniero jefe de ésta, el delegado regio de Fomento, un naturalista competente (con preferencia los que desempeñaren cargos en centros dedicados a estos estudios o hubieren demostrado su especialización) y un representante del Consejo provincial de Agricultura y Ganadería; secretario, un ingeniero subalterno de la División hidrológico-forestal.

Art. 4.º: A las referidas juntas corresponderá indicar observaciones pertinentes a la ley aquí promulgada, comprobación de su cumplimiento, determinación de responsabilidades e imposición de sanciones.

Art. 5.º: Como hasta hoy, la vigilancia correrá a cargo de los cuerpos de la guardia civil y guardería forestal, contribuyendo a ella, como obligación inherente a su cargo, la policía rural y guardas jurados de ayuntamientos y sindicatos agrícolas.

Art. 6.º: El personal de la junta, el dependiente de la División hidrológico-forestal y los componentes de los organismos a quienes está encomendada la función vigilante, podrán entrar libremente en las fincas particulares siempre que vayan provistos de las insignias o documentos de identificación correspondientes.

Art. 7.º: Los gastos originados por las tareas de ordenación e inspección que realice el personal facultativo serán sufragados por el Estado. A este efecto será concedido un crédito de 12000 pesetas al Ministerio de Fomento, a fin de lograr la mayor eficacia de esta disposición.

Art. 8.º: Los infractores serán condenados al máximo de multa señalado; de ésta percibirán una cuarta parte los denunciantes, quedando las tres restantes para constituir un fondo destinado a intensificar la repoblación piscícola en cada División, bien contribuyendo al esfuerzo oficial, bien estimulando los de iniciativa particular.

Art. 9.º: El despacho de todos los asuntos referentes o lo aquí legislado lo efectuarán las divisiones hidrológico-forestales, en las cuales se archivará la documentación de la junta al finalizar su misión.

Art. 10.º: El plazo de duración de estas disposiciones no será menor de un año, y para ser determinado habrá de proponerse así por la junta al Ministerio de Fomento que resolverá en definitiva.

Art. 11.º: El Ministerio de Fomento publicará en el improrrogable plazo de tres meses las necesarias disposiciones para la aplicación de lo aquí mandado.

Disposiciones adicionales. 1.ª: La presente no entorpecerá la pesca que se efectúe en tiempo permitido, por medio de artes y procedimientos legales, en aquellos lugares exentos de prohibición.

2.ª: Las provincias sujetas a especial régimen administrativo seguirán las normas trazadas en el real decreto de 27 de diciembre de 1910 para Álava, Guipúzcoa y Vizcaya y la ley pactada en 1841 para Navarra.

II.—Una política económica, sabiamente dirigida y favorablemente administrada, exige sin demora el aprovechamiento de todas las manifestaciones de nuestra riqueza. Es evidente que para intensificar ésta y fomentar la producción, precisa sea conocida con

(1) El Reglamento para su aplicación fué dado según R. D. de 7 de julio de 1911.

Digitized by Google

la mayor exactitud posible. Esta consideración y los felices resultados que han reportado los inventarios de otras fuentes de la riqueza nacional—tales como la producción forestal, minera y pesca del mar—aconsejan se ejerza análoga tutela cerca de nuestra pesca dulceacuícola, en aquellos representantes de los regímenes fluvial y lacustre donde la intensidad de la industria pesquera y los beneficios obtenidos, apreciables fácilmente aunque no apreciados, ponen de relieve el interés que representan en nuestro resurgir económico. Esfuerzos individuales y aislados han señalado en algunas localidades el notorio valor que el referido aprovechamiento adquiere, denotando lo que éste pudiera ser en tiempo no lejano, con poco cuidado.

Para ello debe ser dictada una R. O., que cree el servicio de formación del inventario de la riqueza pesquera dulceacuícola, como sigue:

Real Orden.—Considerando las múltiples ventajas que reportaría a la economía nacional la posesión del inventario de nuestra riqueza pesquera, no sólo la producción anual, sino las eventualidades de su desenvolvimiento en el futuro, calculando las necesidades del abastecimiento en las comarcas productoras y estudiando la posible dispersión del pescado, mediante la industria conservera, en el resto del país, se designa una comisión de técnicos formada por ingenieros de Montes y doctores o licenciados en Ciencias Naturales, especializados en las cuestiones piscícolas, para que se ocupe de la citada investigación, aportando a ella los antecedentes de índole técnica, industrial y económica oportunos, y eleve el informe correspondiente a la Dirección general del ramo.

Para que su cometido resulte lo más eficaz posible, se fija en un plazo de seis meses la labor de la comisión, que contará con la cooperación de las divisiones hidrológico-forestales.

III.—El R. D. de 1.º de noviembre de 1895, vigente en la actualidad, determina el número mínimo de establecimientos piscícolas que habían de ser fundados para poder llevar al cabo el servicio de repoblación, que tan considerables beneficios reportaría a la riqueza pública. La ley, previsora y hecha con mucha atención, señala también los lugares donde habían de ser emplazadas las piscifactorías que proyecta; circunstancias harto conocidas que debemos condenar con toda acritud, fueron motivo de que aquellos buenos propósitos quedaran sin realizarse, reduciéndose a un elemento más en nuestro copioso repertorio jurídico. Transcurridos 30 años desde la promulgación de la ley, que fijaba en 15 el mínimo de centros piscícolas, nos encontramos con que sólo poseemos una tercera parte de los mismos: es decir, que no exceden de cinco los que en la actualidad prestan servicio: ¡Triste balance demostrativo de cómo se ha desenvuelto la administración española!

Muy elevados, mucho más de lo que pueda suponerse, casi incalculables dada su precaria representación actual, son los beneficios que de nuestras, poco menos, estériles aguas fluviales y lacustres podríamos obtener. Si en vez de los procedimientos primitivos que se emplean en la mal llamada pesca, ya que en realidad es su destrucción, se explotara racional y cuidadosamente, adquiriría tal incremento que, abasteciendo el mercado de un modo regular, permitiera funcionar la industria pesquera dulceacuícola, creando así una nueva manifestación de prosperidad.

Hay que intensificar, repoblando las aguas, la producción de pesca dulceacuícola todo lo que permitan los medios un poco ampliados, no mucho, de que hoy dispone nuestra administración pública: de todos modos esto es tarea que exige dispendios y que forzosamente ha de ser llevada con lentitud. Por eso es preferible, como más fructífero y hacedero, el mantenimiento y defensa de lo que hoy aun nos resta. Es pueril, y el ejemplo resulta perturbador, permanecer indiferente ante la sistemática destrucción de aquello que, por otro lado, procuramos fomentar con medios que exigen un mayor sacrificio, aparte de un resultado cuyo éxito, aunque no dudoso, está más remoto.

Reorganizar el aprovechamiento de nuestras aguas dulces, ratificando la legislación y cumplimentándola escrupulosamente, gracias a medidas de orden técnico y administrativo, amparadas por una disciplinada guardería, son las elementales medidas exigidas para la conservación de la riqueza dulceacuícola.

Buscando el mayor éxito de estos propósitos, es necesario inquirir qué regiones de España están más necesitadas de protección y cómo ésta puede verificarse con los medios de que se dispone actualmente.

En cuanto a la cuestión meramente técnica de las repoblaciones debe procederse metódicamente, procurando agrupar, en el lugar donde se opere, todos los medios de que se disponga, tanto en personal como en material, para buscar las máximas garantías y la obtención de los más prósperos resultados.

En cuando al orden que ha de seguirse en la campaña de repoblación, no se determina ni fija prelación alguna; se desenvolverá según los planes e indicaciones que forme el organismo superior, siempre con el concurso de los técnicos especializados, que entienda en las cuestiones sobre nuestra pesca fluvial y lacustre.

Proyecto de repoblación piscícola.—*Art. 1.º:* La repoblación se orientará en dos sentidos: la efectuada en puntos donde la explotación actual constituya objeto de aprovechamiento, y la que se realice en las aguas no sujetas a beneficio alguno.

Art. 2.º: Merecerá especial predilección, por lo que afecta a la economía nacional, la primera de las dos orientaciones establecidas, para lo cual se verificará un estudio preliminar del aprovechamiento de nuestras aguas dulces. Las cuencas fluviales o representantes del régimen lacustre que atraigan la atención preferentemente, lo harán porque la experiencia aconseje se verifique dicho servicio.

Art. 3.º: El orden de prelación, en los que reúnan esta circunstancia, será señalado por la superioridad del Servicio de repoblación piscícola.

Digitized by Google

Art. 4.º: Al efectuar cada repoblación se presentará una Memoria, hecha por quien haya dirigido aquella operación, acompañada de un croquis del lugar repoblado.

Art. 5.º: En la Memoria se describirá éste, así como las aguas que en él viertan o de él nazcan y las que éstas a su vez reciban o den lugar; se estudiará la explotación de que venía siendo objeto, artes de pesca empleados, producción obtenida, y dispersión de la pesca lograda, número de pescadores, precios a que se cotizaron las diferentes clases de pescado, y todo aquello que redunde en favor del conocimiento e intensificación del aprovechamiento. El plano, que deberá levantarse a escala de 1 × ?, indicará los cursos y estancamientos de aguas, expresando las alturas dignas de mención.

Art. 6.º: En los ríos de corto curso deberá preferirse, si no hay nada que aconseje lo contrario, comenzar la repoblación por su tramo medio, a fin de que los métodos naturales coadyuven al éxito de la misma. En los grandes representantes del régimen fluvial se hará en los lugares que se estimen más propicios, pudiendo simultanearse en los parajes donde así fuera conveniente.

Art. 7.º: Verificada la repoblación en los lugares primeramente elegidos, se continuará aquélla en los colindantes, a fin de asegurar el éxito de la misma y la obtención de resultados positivos.

Art. 8.º: Las juntas constituidas en las capitalidades de las divisiones hidrológico-forestales redactarán la Memoria a que hace referencia el art. 4.º, formularán el presupuesto de gastos y vigilarán el resultado de la repoblación, cuidando de las medidas de policía necesarias.

Art. 9.º: A los infractores de la ley de pesca, en los lugares donde la repoblación haya sido ya efectuada, se les impondrá, durante un plazo mínimo de tres años, contados a partir del día que terminaran las operaciones de aquélla, las sanciones máximas que establece la legislación vigente.

Art. 10: Aunque subsiste la ley de pesca actual y disposiciones aclaratorias y complementarias posteriormente dictadas, quedan en suspenso todas aquéllas que se opongan al cumplimiento de la presente.

Art. 11: La vigilancia para su mantenimiento y persecución de los infractores correrá a cargo de los cuerpos de guardería forestal, guardia civil, guardas jurados y somatén nacional.

* * *

Escritas las anteriores cuartillas, veo con singular satisfacción que el Directorio Militar ha publicado una nota oficiosa, en la que se indica no tardará en ocuparse de cuestión que tan importantemente afecta a la economía nacional. Su lectura hace concebir fundadas esperanzas de que la deplorable y viciosa negligencia en todo lo que concierne a la pesca dulceacuícola va a ser pronta y eficazmente enmendada.

A la referida nota publicada en la prensa de Madrid, de 29 de agosto, ha seguido algún artículo muy bien orientado, lo que puede estimarse como muestra de la favorable acogida que ha tenido en aquel sector de la opinión, que no se preocupa sólo de las cosas que otro público más mediocre llama *grandes*. Poca atención ha merecido hasta ahora, incluso por parte de economistas y hombres de negocio, la riqueza piscícola; sin embargo, forzoso es reconocer que nada se ha hecho para ello: falta de ambiente favorable y careciendo de estadísticas, poco podían reparar en ella quienes consagran la vida a la convincente elocuencia de los números.

Es preciso desarrollar una intensa campaña—congratulándome de haber contribuído a iniciarla—en la que se divulguen los enormes rendimientos que, según ya he manifestado (1), puede reportar. Es preciso que los agricultores lleguen al convencimiento de que lo que en alguna ocasión les dije (2) es para ellos de inmediata utilidad, lo mismo para los poseedores de grandes fincas que para asociaciones de pequeños propietarios. (3). Es preciso que se proceda a formar la estadística de la producción pesquera, fluvial y lacustre, a fin de que las gentes puedan darse cuenta de las insospechadas cifras que, no obstante la actual indiferencia, origina, según he puesto de relieve (4).

Logrados estos propósitos, conseguido el ambiente favorable del que antes lamentaba la falta, la riqueza pesquera se propagará considerablemente, ya que los elementos naturales coadyuvarán a su dispersión.

Hay que fomentar algo la pesca fluvial, pero el mayor esfuerzo que ésta exige está, más que en hacer, en no permitir su destrucción. Todo trabajo encaminado a repoblar nuestras aguas debe ir paralelo a la adopción de medidas que eviten que aquella labor resulte inútil, el trabajo estéril y el dinero gastado improductivo.

Nunca se insistirá bastante en que hay que restaurar la legislación caída en desuso, vigorizándola y complementándola con disposiciones breves y terminantes que por su sencillez puedan ser implantadas inmediatamente. Por eso sería muy de desear que los bocetos de las tres, que acabamos de dar, inspiraran otras más atinadas y perfectas que pudieran ser llevadas a las columnas de la *Gaceta*.

LUIS PARDO.
Laboratorio de Hidrobiología Española.
Valencia.

(1) *La pesca fluvial y la repoblación piscícola*: «Nuestro Tiempo», n.º 302. Febrero, 1924.

(2) *Aprovechamiento de los canales de riego para la piscicultura:* III Congr. Nac. de Riegos, tomo III. 1923.

(3) Conveniencia de establecer pequeños laboratories ictiogénicos: «Producción», n.º 96. Septiembre, 1924.

(4) *Algunos datos para el estudio económico y estadístico de la Albufera de Valencia:* Trab. Lab. Hidrob. Esp., n.º 13, Anales Inst. Nac. de 2.ª Enseñ., vol. X, 1922; y *La pesca de otros aprovechamientos de las Lagunas de Almenara (Castellón).* «Producción», n.º 88. Enero, 1924.

Digitized by Google

ESTACIONES DE T. S. H. EN ESPAÑA

EAJ-7 UNIÓN RADIO MADRID

Si el lector pertenece a la clase de los radio-escuchas o radio-oyentes, le será familiar el nombre de esta estación, y habrá saboreado con deleite los notables programas musicales que hasta la fecha ha venido radiando, ya en la hora de sobremesa (de 2'30 a 3'30), ya en las otras horas que la Junta técnica de radiocomunicación le asigna cada mes. Habrá podido notar, que no se le pueden hacer observaciones en cuanto a la calidad de la modulación. No puede decirse otro tanto de la potencia; mas si tenemos en cuenta el tiempo que lleva funcionando, habremos de convenir en que ha ido mejorando paulatinamente y que sus señales son ya lo suficientemente intensas para ser recibidas a gran distancia. Tal vez tenga curiosidad el lector por conocer un poco más en detalle esta estación, hermana gemela de la de Bournemouth, que tan popular es en España por lo bien que se reciben sus emisiones, retransmisión de las de Londres ordinariamente, y en el presente artículo voy a tratar de satisfacer dicha curiosidad.

Está emplazada la estación en el edificio de los Almacenes Madrid-París, situado en el llamado segundo trozo de la Gran Vía. En el piso sexto se encuentran los locales destinados a salas de máquinas, de acumuladores, de la estación, estudios y oficinas de la Sociedad Unión-Radio. Sobre la amplia terraza, a 30 metros de la calle, se elevan dos torres metálicas en celosía de 38 metros. Como el edificio es de cemento armado, la base de las torres queda sujeta a las vigas de cemento del edificio, ocupando la base de aquéllas un espacio rectangular de 7×10 metros. A unos 68 metros del suelo se extiende la antena en T, de forma prismática, constituída por cuatro cables de bronce fosforoso, hallándose separados los cables por cruces de aluminio. La parte horizontal de la T tiene 40 m., y la vertical 45 m. A esta última se ha dado alguna inclinación al bajar para entrar en la sala que aloja a la estación. Dada la gran altura del edificio con relación a muchos de los adyacentes, sobre todo respecto a los situados hacia la calle del Desengaño, ha habido necesidad de instalar una contra-antena un poco diferente de lo que la técnica viene aconsejando. Se ha adoptado un sistema radial, formado por 36 hilos distribuídos según un círculo, cuyo centro está en la proyección del medio de la T. Coincide este centro con el de la cúpula central del edificio, como muestra el grabado I de la portada.

Ya conocemos el sistema radiador de la estación que nos ocupa. Su *altura efectiva* debe aproximarse a 30 m., pero no hemos tenido aún ocasión de medirla.

En cuatro grandes salas se encuentran distribuídos los diferentes elementos que integran esta estación emisora. La primera, debidamente preparada, contiene una batería Tudor de 500 amperes-hora de capacidad, que sirve como reserva eléctrica para cuando falte el sector industrial, pudiendo asegurar el funcionamiento de la estación por espacio de 6 horas. También se emplea la batería en los casos, bastante frecuentes, en que hay fluctuaciones de voltaje en la corriente de alimentación. De este modo se asegura un funcionamiento a potencia constante en la emisión, cosa muy importante en las comunicaciones inalámbricas. A continuación de esta sala anterior está la dedicada a los diferentes grupos de carga de baterías y generadores. Para asegurar el buen funcionamiento, se han instalado todos ellos por duplicado. Existen, por consiguiente, dos grupos motor-dínamo para cargar la batería principal, y otros dos para cargar la batería de filamentos, de 24 volts y 500 amperes-hora de capacidad, la cual se halla en otra sala independiente. Dos grupos convertidores para producir la corriente alterna utilizada en la estación, se encuentran en la sala de máquinas que nos ocupa. La puesta en marcha y regulación de los grupos se hace en la misma sala en que están los grupos de carga de acumuladores, disponiendo de reóstatos automáticos los convertidores de la estación, que se manejan a distancia.

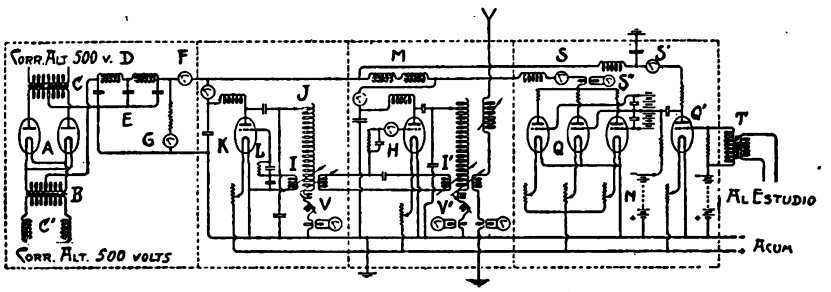
Como acabamos de ver, el suministro de energía eléctrica para la estación se ha hecho teniendo en cuenta todas las previsiones aconsejables para asegurar la continuidad en el funcionamiento de la misma. Los elementos utilizados, son de producción nacional en lo referente a los acumuladores y grupos para su carga. El restante material es inglés en su totalidad, salvo las torres para la antena.

En la sala n.º 4 se halla la estación propiamente dicha. Pertenece al tipo Q de la Compañía Marconi de Londres. Está construída especialmente para el servicio de radiodifusión, y varias de ellas funcionan en diferentes países de Europa. La corriente de alto potencial utilizada en las placas de los audiones generadores, es obtenida primeramente bajo la forma alternativa, por medio de un grupo convertidor de continua en alterna a 500 volts. El alternador monofásico está en comunicación con un transformador elevador de tensión (fig. 2.ª) que la convierte en corriente a 20000/22000 volts. Estos transformadores son dos, estando uno de ellos de reserva. La corriente alterna primaria a 500 volts, sirve también para el encendido de las válvulas rectificadoras A, mediante unos transformadores B, rebajadores de tensión; el brillo se regula desplazando el núcleo de una bobina de impedancia C'.

Los elementos necesarios para la producción de energía en alta frecuencia están distribuídos en tres muebles con bastidor metálico. El cuarto contiene el equipo de modulación. Una vez obtenida la corriente

Digitized by Google

alterna a 20000 volts hay que rectificarla, misión confiada a dos válvulas Marconi A, tipo M. R. 2. El secundario, del transformador elevador de tensión C, tiene una toma practicada en el punto medio de su devanado, unida eléctricamente al equipo de aplanamiento; los extremos del transformador comunican con las placas de las lámparas rectificadoras A, que tienen su filamento en comunicación con las inductancias D del equipo de aplanamiento, constituyendo el polo positivo del generador de alta tensión. Mediante este artificio, se consigue rectificar las dos alternancias de la corriente, obteniéndose corriente continua a unos 10000 volts. El equipo de aplanamiento está formado por dos bobinas de autoinducción D, con núcleo de hierro, y tres condensadores E. Completan este primer mueble un voltímetro G, para medir la corriente de alta tensión rectificada, un miliamperímetro F, para el mismo objeto, los transformadores rebajadores de tensión B para los filamentos, la impedancia C', de regulación de éstos, un voltímetro para regular el brillo del filamento de las lámparas y un amperímetro intercalado en el circuito de baja tensión.



Cuadro rectificador Circ. de mando Oscil. principal Cuadro de modulación

Fig. 1.ª Transmisor Marconi de radiodifusión tipo Q. Esquema de conexiones del emisor

El segundo mueble, contiene el llamado circuito de mando u oscilador independiente de la estación. Uno de los inconvenientes mayores de las estaciones radiotelefónicas que carecen de este circuito, es el emitir con onda variable, ya que la antena no es un sistema rígido e invariable; todos sus movimientos se traducen en variaciones de su capacidad, y, por consiguiente, de la longitud de onda emitida. Se subsana este inconveniente con el empleo de un circuito oscilante cerrado, cuya única misión es la de producir corrientes de alta frecuencia con una longitud de onda fija. Estas oscilaciones se aplican entre rejilla y filamento de las lámparas osciladoras de la estación, con lo que la frecuencia producida por ellas es independiente de las variaciones de su antena.

La lámpara osciladora H, pertenece al tipo Marconi M. T. 2., que ordinariamente trabaja con 17 volts y 15 amperes en filamento, aplicándose a su placa 10000 volts. En el circuito oscilante independiente toman origen las oscilaciones mediante el acoplamiento inductivo I entre placa y rejilla, alcanzando una intensidad de unos 12 amperes; pasa por la lámpara una intensidad de 90 miliamperes de placa a filamento. Trabaja este generador muy lejos de su máxima potencia.

El panel del circuito de mando contiene el audión generador K, con reóstato y voltímetro para el encendido. Un circuito oscilante cerrado, formado por un condensador con dieléctrico de aire; una bobina de autoinducción J, en dos porciones, para evitar la inducción sobre los circuitos próximos, las bobinas de acoplamiento I entre placa y rejilla, las resistencias de esta última con un condensador variable de rejilla L, un miliamperímetro para medir la corriente de placa, y un variómetro V que relaciona este circuito con el del oscilador principal.

El tercer mueble contiene análogos elementos que el anterior, llevando además el variómetro de antena V' y las bobinas para el acoplamiento con ésta. Tiene también un circuito oscilante cerrado, análogo al del circuito de mando, siendo regidas sus oscilaciones por las de este último. Como entre la placa y rejilla de las lámparas existe siempre una cierta capacidad, hay acoplamiento entre estos elementos, que facilitaría la producción de oscilaciones, lo que se combate en la estación mediante un acoplamiento inductivo I' entre placa y rejilla, que se varía hasta contrarrestar el acoplamiento en capacidad de los eléctrodos. Contiene también este panel una fuerte bobina de autoinducción con núcleo de hierro, que se utiliza para la modulación por el método de absorción en placa, llamado también de variación del potencial en la placa. La lámpara del circuito principal trabaja verdaderamente como amplificadora de las oscilaciones engendradas en el circuito de mando. Produce esta lámpara unos 12 amperes en su circuito oscilante, y unos 10 amperes en la antena, consumiendo 150 miliamperes de placa a filamento, bajo 10000 volts.

Los tres muebles anteriores contienen los elementos necesarios para la producción de corrientes de alta frecuencia, que se utilizan como portadoras de las corrientes microfónicas, debidamente amplificadas, en radiotelefonía. El mueble cuarto de la estación es el modulador, que contiene tres lámparas Q tipo M. T. 7 B. asociadas en paralelo, y cuyas placas comunican con la entrada de corriente en la lámpara osciladora principal. Una cuarta lámpara Q', de tipo M. T. 4 B., antecede a las anteriores y recibe la denominación de submoduladora, estando su circuito de rejilla conectado a un transformador T, cuyo primario está alimentado por los amplificadores microfónicos situados junto al estudio. Los filamentos de todas estas 6 lámparas son alimentados con corriente continua, procedente de la batería de acumuladores, regulándose el brillo mediante reóstatos y un volti-

Digitized by Google

metro. Las lámparas moduladoras amplifican primeramente las corrientes microfónicas, obrando luego sobre el circuito de placa de la osciladora principal H, para modular la alta frecuencia. A fin de evitar toda distorsión, han de trabajar en la parte recta de su característica, y, como el voltaje de placa es de 10000 volts, es preciso aplicar un potencial negativo entre rejilla y filamento para trabajar en la región debida; dicho potencial se obtiene mediante baterías N de pilas secas. Dos miliamperímetros S y S', intercalados en el circuito de placa de las moduladoras y de la submoduladora, indican el consumo de estas lámparas. Un miliamperímetro de corriente alterna S", conectado mediante un transformador con el circuito de placa de las moduladoras, permite ver el grado de modulación obtenido.

Cada lámpara moduladora puede absorber en su circuito de placa 50 miliamperes, o sea un total de 150 miliamperes. Para obtener una buena modulación hay que llegar a los valores máximos siguientes: Palabra, 30 miliamperes; canto (solo), 150; Piano, 50; orquesta, 75; violín, 75.

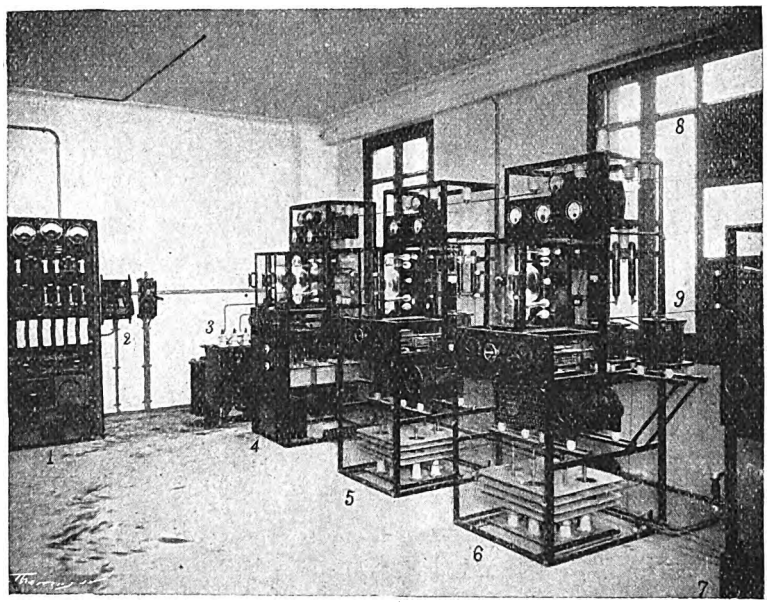


Fig. 2.ª Aparatos que constituyen el emisor: 1. Cuadro de los convertidores de continua en alterna - 2. Interruptor y conmutador de transformadores - 3. Transformador 4. Panel de rectificación - 5. Circuito de mando - 6. Oscilador principal - 7 Equipo de modulación - 8-9. Entradas de antena y contra-antena.

La estación EAJ-7 dispone de dos estudios: uno de grandes dimensiones para orquestas y coros numerosos, y otro más reducido para conferenciantes y solistas. El suelo y paredes están tapizados para evitar las resonancias, quedando el techo sin cubrir. El micrófono utilizado consiste en un potente electroimán, cuyo núcleo es un cilindro central rodeado por otro. La bobina excitadora va devanada sobre el cilindro central, estando alimentada por una corriente de 4 amperes bajo 8 volts. Entre las expansiones polares se encuentra una bobina de aluminio, sostenida mediante algodones, que es la membrana vibrante del micrófono. Los movimientos de la membrana en el campo del electroimán producen corrientes débiles que, debidamente amplificadas, se aplican a las lámparas moduladoras de alta frecuencia.

Dos son los amplificadores empleados antes de que las corrientes microfónicas actúen sobre el equipo modulador de la estación. El primero debe situarse en un lugar próximo al emplazamiento del micrófono, y ha de acompañar a éste cuando se traslada para retransmitir audiciones o espectáculos alejados de la estación. El primer amplificador tipo G. A. 1. consta de 5 grados de amplificación; las diferentes lámparas están relacionadas entre sí mediante resistencias y condensadores. Son variables las resistencias de placa de la primera y tercera lámpara. Entre la rejilla y filamento de esta tercera lámpara existe un condensador variable que permite reducir los tonos altos con relación a los bajos. Tanto a la entrada como a la salida del amplificador hay intercalado un transformador. El segundo amplificador, llamado de control, está conectado con el anterior por medio de un transformador, cuyo secundario, shuntado por una resistencia variable, permite una mayor o menor amplificación sobre la primera lámpara. En la placa de ésta hay una resistencia variable sobre la que actúa el encargado de la regulación cuando los sonidos emitidos son muy fuertes. Por resistencia y capacidad está relacionada la segunda lámpara con otras tres asociadas en cantidad, formando un grado de amplificación de potencia. Las lámparas utilizadas en este amplificador son del tipo L. S. 5, trabajando con corrientes de placa de 8 a 10 miliamperes, o sea 40/50 miliamperes en total.

Los amplificadores microfónicos y de control se encuentran situados entre los dos estudios, y en una sala dedicada al encargado de vigilar la emisión, el cual tiene un teléfono intercalado a la salida del primer amplificador, pudiendo también comprobar las señales emitidas mediante un pequeño receptor.

Otras varias dependencias, destinadas a oficinas y despachos del director de *Unión Radio* y del ingeniero encargado de la estación, completan la instalación de esta emisora, última de las inauguradas en Madrid, y la primera, sin duda alguna, tanto por sus condiciones técnicas cuanto por la bondad de sus programas.

Son elementos integrantes de *Unión Radio S.A.*, las siguientes empresas: *Compañía Nacional de T. S. H.*

Digitized by Google

(Marconi), Electrodo S. A., International Telephone & Telepraph Corporation, A. E. G. Ibérica de Electricidad (Telefunken), Compañía General Española de Electricidad (Metal), Omnium Ibérico Industrial (Radiola), Acumuladores Tudor, Sice (General Electric) y *Teléfonos Bell S. A. (Western).*

Sería muy de desear que, ya que tan importantes sociedades se agruparon para un fin tan laudable y concreto como el de explotar la radiodifusión en nuestro país, no circunscribieran a este fin tan sólo la *Unión* y se dedicasen *a nacionalizar de veras* una industria que, como la radio-eléctrica tanta importancia ha alcanzado en otros países como Norte América, Inglaterra, Francia y Alemania, a fin de dejar de ser tributarios del extranjero en escala tan importante como lo es actualmente la que se registra en las importaciones de este material.

RUFINO GEA SACASA,
Ingeniero de Telecomunicación.

Madrid.

⊠ ⊠ ⊠

Nota astronómica para noviembre

Sol. Ascensión recta a mediodía de tiempo civil medio de Gr. de los días 5, 15 y 25: $14^h\ 40^m$, $15^h\ 21^m$, $16^h\ 3^m$. Declinación: —15° 37′, —18° 26′, —20° 43′. Ecuación de tiempo: $+16^m\ 22^s$, $+15^m\ 24^s$, $+13^m\ 2^s$. Sol en Sagitario el 22 a $19^h\ 36^m$.

Luna. C. M. en *Leo* el 8 a $15^h\ 13^m$, L. N. en *Escorpio* el 16 a $6^h\ 58^m$, C. C. en *Piscis* el 23 a $2^h\ 6^m$, L. Ll. en *Géminis* el 30 a $8^h\ 11^m$. Conjunciones: el día 9 con Neptuno a $8^h\ 8^m$, el 14 con Marte a $12^h\ 14^m$, el 15 con Saturno a $19^h\ 49^m$, el 17 con Mercurio a $20^h\ 45^m$, el 19 con Venus a $20^h\ 49^m$, el 20 con Júpiter a $6^h\ 22^m$, el 24 con Urano a $12^h\ 21^m$. Apogeo el 7 a 22^h, perigeo el 19 a 20^h.

Mercurio. AR (asc. recta): $15^h\ 48^m$, $16^h\ 46^m$, $17^h\ 35^m$. D (decl.): —21° 58′, —24° 55′, —25° 38′. Visible, como astro vespertino, marchando de la Balanza al Sagitario a través del Escorpión. En conjunción con la δ de esta constelación el 6 a 21^h. Máxima latitud S heliocéntrica el 17 a 14^h. Elongación máxima E el 22 a 15^h.

Venus. AR: $17^h\ 53^m$, $18^h\ 42^m$, $19^h\ 28^m$. D: —26° 23′, —26° 12′, —24° 57′. Visible, cada vez más tiempo (unas 3 horas al final del mes) como astro vespertino, en Sagitario. Máxima latitud austral heliocéntrica el 5 a 1^h. Será notable su conjunción con Júpiter a 8^h del 26 (Venus 2° 38′ al S), por la magnitud de ambos astros: Venus —4'1 (diám. 25″), Júpiter —1'6 (diám. 36″). Máxima elongación E (47° 13′) el 28 a 5^h.

Marte. AR: $13^h\ 32^m$, $13^h\ 57^m$, $14^h\ 23^m$. D: —8° 55′, —11° 21′, —13° 40′. Visible, por la madrugada, pasando por muy cerca de α (Espiga) y λ de la Virgen: en su conjunción con ésta, el 22 a 10^h, distará 4′ al N.

Júpiter. AR: $19^h\ 16^m$, $19^h\ 23^m$, $19^h\ 31^m$. D: —22° 40′, —22° 27′, —22° 11′. Continuará luciendo su hermoso brillo las primeras horas de la noche (hasta 21^h al principio y hasta 20^h al final del mes), alejándose de π del Sagitario. En conjunción con Venus el día 26. En su conjunción lunar quedará 1° 2′ hacia el S.

Saturno. AR: $14^h\ 58^m$, $15^h\ 3^m$, $15^h\ 8^m$. D: —14° 47′, —15° 8′, —15° 27′. Prácticamente invisible durante la primera quincena, reaparecerá como astro matutino, junto a α de la Balanza. Conjunción con el Sol el 9 a 22^h.

Urano. AR: $23^h\ 31^m\ 14^s$, $23^h\ 30^m\ 36^s$, $23^h\ 30^m\ 15^s$. D: —3° 58′, —4° 1′, —4° 3′. Visible, hasta 3^h al comienzo y hasta 1^h al fin del mes, cada vez más próximo a λ de los Peces.

Neptuno. AR: $9^h\ 48^m$, $9^h\ 49^m$, $9^h\ 49^m$. D: +13° 39′, +13° 37′, +13° 37′. Visible, la segunda mitad de la noche, cerca de ψ del León. En cuadratura con el Sol el 17 a 15^h. Estacionario el 27 a 9^h. En su conjunción con la Luna distará 1° 56′ del centro de ésta.

OCULTACIONES. El día 5 será visible en el centro de España la ocultación de la estrella ζ *Geminorum* (magn. 3'7): inmersión a $21^h\ 1^m$ por un punto del disco lunar que dista —174° (izq. del observador) del vértice superior (que mira al cenit), emersión a $21^h\ 35^m$ por +89° (derecha). El 23 la de *74 Aquarii* (5'8), de $16^h\ 51^m$ (—84°) a $18^h\ 7^m$ (+94°).

Al S las siguientes: el día 2 la de *63 Tauri* (5'7), de $18^h\ 58^m$ (bajo el horiz.) a $19^h\ 50^m$ (+58°); el 5 la de ζ *Geminorum*, de $20^h\ 59^m$ (b. el h.) a $21^h\ 30^m$ (+97°); el 23 la de *74 Aquarii*, de $16^h\ 38^m$ (—96°) a $17^h\ 58^m$ (+92); el 30 la de *64 Tauri* (4'9), de $6^h\ 36^m$ (+28°) a $7^h\ 4^m$ (+89°).

ESTRELLAS FUGACES. Del 14 al 18, paso de las Leónidas, cuyo radiante se halla próximo a ζ del León: AR $10^h\ 14^m$, D +23°. Desde el 17 al 23, paso de las Andromédidas, con radiante cerca de γ de Andrómeda: AR $1^h\ 40^m$, D +43°. Muy lentas y de larga estela.

SUMARIO.—El pretendido aprovisionamiento de los submarinos alemanes en las costas españolas durante la gran guerra.—Nuevo pantano en el Guadiana.—Nuevas locomotoras para la Compañía del Norte.—El problema del carbón en España ⊠ Argentina. La organización sanitaria ⊠ Buque de pasaje con motores Diesel.—Microscopio universal.—Los antidetonantes en automovilismo y aviación ⊠ Algunas disposiciones en favor de la pesca fluvial, *L. Pardo.*—Estaciones de T. S. H. en España. EAJ-7 Unión Radio Madrid, *R. Gea Sacasa* ⊠ Nota astronómica para noviembre

Digitized by Google

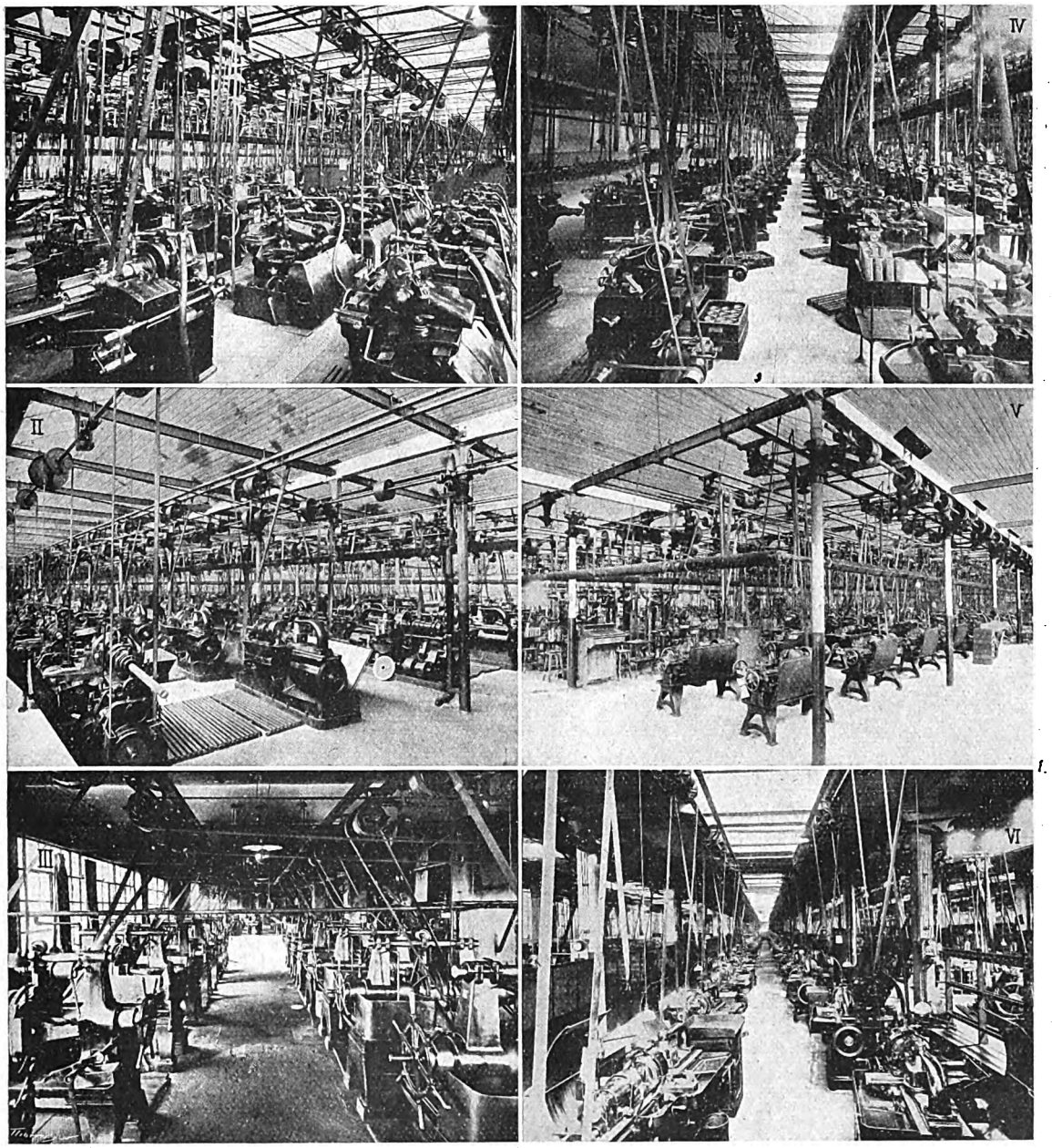
IBERICA

EL PROGRESO DE LAS CIENCIAS Y DE SUS APLICACIONES

REVISTA SEMANAL

DIRECCIÓN Y ADMINISTRACIÓN: PALAU, 3 - APARTADO 143 □ BARCELONA

AÑO XII. TOMO 2.º — 7 NOVIEMBRE 1925 — VOL. XXIV. N.º 601



FABRICACIÓN DE COJINETES DE BOLAS Y RODAMIENTOS

I. Máquinas Landis para rectificar el diámetro externo de los anillos - II. Baterías de tornos Potter para tornear los anillos - III. Rectificadoras de precisión para bolas - IV. Rectificadoras para acabar la canal de los anillos externos V. Sección de torneado de las jaulas - VI. Una sección de tornos semiautomáticos Potter-Villar-Perosa

(Véase el art. de la página 281)

Digitized by Google

Crónica hispanoamericana

España

Electrificación del arsenal de La Carraca (Cádiz).—Hace tiempo que, percatados de lo inadecuado y del escaso rendimiento de las máquinas de vapor con sus baterías de calderas, construídas e instaladas en los años de 1840 a 1850, los centros oficiales de marina estudiaron la electrificación de todos los servicios del arsenal de La Carraca, mejora que, además de proporcionar un buen ahorro en combustible y lubricantes, tiene la ventaja de dejar disponible para otros menesteres numeroso personal.

En años anteriores se habían establecido en el arsenal algunos servicios eléctricos que había que incluir en el nuevo plan, el cual requería un detenido estudio a fin de armonizar los intereses y conveniencias de los servicios eléctricos en los diferentes ramos, y a la vez encontrar una solución que mantuviese los gastos dentro de los límites prescritos.

Una de las mayores dificultades estribaba en la cimentación de los edificios y de los bloques de fundación de las máquinas grandes, debido a que durante la pleamar las aguas del subsuelo ascendían hasta medio metro por debajo de la superficie del terreno.

La ejecución de la obra fué adjudicada por R. D. del 13 de junio de 1924 a la sociedad «Siemens Schuckert Industria Eléctrica, S. A.», de Madrid.

La importancia y la extensión del conjunto de la obra de electrificación puede apreciarse en el esquema de la página siguiente.

La energía la suministra la Compañía Sevillana de Electricidad, en corriente trifásica a 30000 volts, que es conducida a la estación transformadora del arsenal por dos líneas aéreas separadas. La corriente transformada se distribuye por una extensa red de líneas y cables aéreos y subterráneos a los diferentes subcentros de distribución de los talleres, almacenes y diques, y desde allí se ramifican las arterias hasta los puntos de consumo de los motores y alumbrado.

La estación transformadora está adosada a la central principal y fué construída en condiciones apropiadas para resistir el clima caluroso y húmedo de aquella región. A través de seis pasamuros de porcelana, colocados en lo alto de la fachada, penetran en el edificio las dos líneas aéreas de 30000 volts, que se unen en primer lugar a los seis desconectadores, a fin de permitir la selección de la línea que se quiera utilizar o la desconexión total de ambas líneas.

Las protecciones contra sobretensiones se hallan en amplias celdas del piso superior y consisten en una resistencia amortiguadora tetrapolar, con sus pararrayos de antenas conectados en estrella triángulo, y una bobina de reacción para la derivación a tierra de las cargas estáticas. Antes de llegar la corriente a las barras generales de alta tensión, pasa por el interruptor general automático en baño de aceite.

Los tranformadores son en número de 3, de una capacidad de 300 kw. cada uno, y colocados en celdas separadas entre sí por paredes de hormigón, y cerradas por delante con puertas metálicas, de modo que en caso de un incendio eventual en uno de ellos no puede propagarse a los otros ni al resto de la estación, como tampoco puede en tal caso penetrar allí ni el humo ni el aceite inflamado desprendidos. Frente a cada transformador, e inmediatas a los bornes de alta tensión, están montadas las bobinas protectoras de reacción que detienen y aplanan las ondas de sobretensión, rechazándolas hacia las protecciones que las derivan a tierra. Desde los bornes de baja tensión de cada transformador pasa la corriente al cuadro de distribución por gruesos cables subterráneos, conectados dos a dos en paralelo de modo que puedan soportar sin recalentamiento anormal, lo mismo que las barras colectoras del cuadro, una sobrecarga hasta de 3500 amperes, mientras que la intensidad normal es sólo de 2500.

El cuadro de distribución contiene, además de las palancas de maniobra y las lámparas de señal de los interruptores de alta tensión, todos los aparatos de medida necesarios para regulación de la tensión, de la intensidad y de la potencia de la corriente suministrada, así como los interruptores y demás aparatos necesarios de baja tensión. Entre los aparatos de medida se encuentran tres voltímetros que, conectados al enrollamiento secundario de la bobina de reacción, señalan el estado de aislamiento de la instalación.

En la central, y convenientemente repartidos, se hallan, en el centro de la sala de máquinas, un grupo convertidor compuesto de motor síncrono y dínamo de corriente continua de 285 kw., otro grupo convertidor compuesto de motor asíncrono y dínamo de corriente continua de 100 kw., y dos grupos compensadores, divisores de tensión, y en cada extremo de la sala un grupo motor Diesel de 450 caballos de potencia normal, acoplado con su correspondiente generador eléctrico. Reviste especial interés la construcción y funcionamiento del convertidor síncrono de 285 kw. El arranque de este grupo se verifica, desde el lado de corriente trifásica, por medio de un transformador y de un conmutador de arranque, y el sincronismo se establece automáticamente.

Como medida de extrema previsión, se montaron dos grupos Diesel que constituyen una independencia absoluta del suministro de energía de cualquiera entidad extraña al arsenal. Estos grupos sirven, pues, esencialmente como reserva para los casos en que el suministro de energía desde fuera fuese interrumpido, a pesar de todas las precauciones tomadas y de la sólida instalación.

Todas las maniobras de puesta en marcha, de regulación, puesta en paralelo y parada de las diferentes máquinas eléctricas, se efectúan cómodamente y con entera precisión desde el cuadro general de distribución y maniobra, dispuesto de tal modo que, a pesar de su gran extensión, puede ser observado y atendido con suma facilidad. Uno de los subcentros de la dis-

Digitized by Google

tribución que despierta mayor interés, es la estación convertidora de los diques secos, que abastece de corriente continua a los buques en reparación. Como las tensiones de los elementos de los distintos buques varían entre 80 y 240 volts, era preciso disponer de convertidores adecuados, y por esta razón se encuentran allí cinco grupos diferentes: 1 de 50 kw., 2 de 35 kw., 1 de 10 kw. y otro de 3'2 kw. Los motores son todos trifásicos a 225 volts, y las dínamos producen la corriente continua unas a 240 y 120 volts y otras a 90 volts; de modo que, con la mayor facilidad, se puede atender a la demanda de corriente para fuerza y alumbrado en los mismos buques durante las reparaciones.

Con ocasión de la electrificación general del arsenal, el servicio contra incendios ha sido mejorado con 4 bombas transportables de 600 litros por minuto. En las pruebas realizadas se demostró que, con aspiración hasta 8 m., se elevaba este caudal a la altura manométrica prescrita de 50 metros. El número de los motores instalados en los talleres se eleva a 30 con potencias de 10 a 40 caballos. Todos son trifásicos, y para cada uno se ha montado un cuadro de distribución con su interruptor, cortacircuitos y amperímetro, además del reóstato de arranque. Completa la electrificación la instalación del alumbrado, que comprende un total de 700 lámparas de 30, 300 y 500 watts.

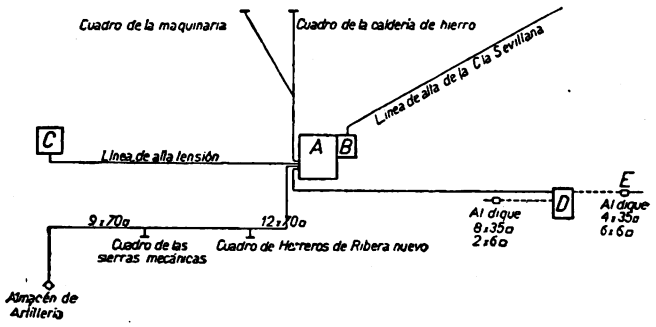


Gráfico del tendido de la línea: *A*, central; *B*, estación transformadora; *C*, subestación; *D*, estación convertidora; *E*, caseta de enchufe

Toda la instalación eléctrica se sujetó a severas pruebas con éxito del todo satisfatorio. Con esta electrificación, el arsenal de La Carraca se ha colocado a la altura de las instituciones más modernas en su género.

Congreso dental español.—El día 17 del pasado septiembre se celebró la sesión de clausura del X Congreso dental español cuyas sesiones empezaron el 13 del mismo mes (IBÉRICA, n.º 593, pág. 147).

Entre las conclusiones aprobadas se hallan las siguientes: Implantación de la colegiación odontológica, obligatoria, suspendida temporalmente.—Creación del ministerio de Sanidad.—Que para el ingreso en la Escuela de Odontogía sea indispensable tener aprobado todo el 3.er curso de Medicina.—Que los estudios especiales de Odontología consten de tres cursos.—Que interpretando en su alta significación el acuerdo de la Sociedad de las Naciones relativo a extinguir o atenuar la toxicomanía, se utilicen los sustitutos de la cocaína, y se trabaje por lograr la sustitución de los medicamentos a base de opio.

El próximo Congreso se celebrará en Barcelona en en 1927. El IX Congreso se había celebrado en Madrid en 1923 (IBÉRICA, vol. XVIII, n.º 444, pág. 163).

América

Argentina.—*Datos de Geografía económica.*—La agricultura y la ganadería, son las dos fuentes que constituyen esencialmente la riqueza del territorio argentino. De tal manera son ellas importantes, que sobre una extensión de tres millones de kilómetros cuadrados que tiene aproximadamente la república, escasamente poblada con 10 millones de habitantes, con un promedio de tres habitantes y medio por kilómetro cuadrado—extensión de la que hay que descontar el curso de los grandes ríos, las montañas áridas e inaccesibles al cultivo y la explotación pecuaria—existen 26 millones de hectáreas dedicadas a la agricultura. Ésta es una cifra que ya tiene cierto carácter de permanencia, lo que constituye un motivo de alarma para algunos estadistas o para los hombres que se consagran desde la cátedra a la contemplación y estudio de los problemas económicos: porque hace unos quince años que la república alcanzó los 22 ó 23 millones de hectáreas entregadas al cultivo. De esa extensión hay ocho millones que son prados de alfalfa y constituyen una riqueza considerable. Eso en el aspecto agrícola; en el aspecto pecuario dos grandes cifras, que resultan verdaderamente fabulosas en España: la cifra del ganado bovino en la República Argentina alcanza a 40 millones de cabezas, y la cifra del ganado ovino más o menos a igual cantidad, habiendo sido, en cierto tiempo, hasta de 70 millones de cabezas. Hay que agregar todavía que este ganado es de la procedencia más pura y más fina. Es probable que se haya logrado ya una calidad, no sólo excelente, sino excesivamente refinada. Algunos países, como Italia y Portugal, piden carnes de inferior calidad, y las carnes de superior calidad van a otros mercados, donde hallan dificultades para su consumo por falta de resistencia económica suficiente para pagarlas.

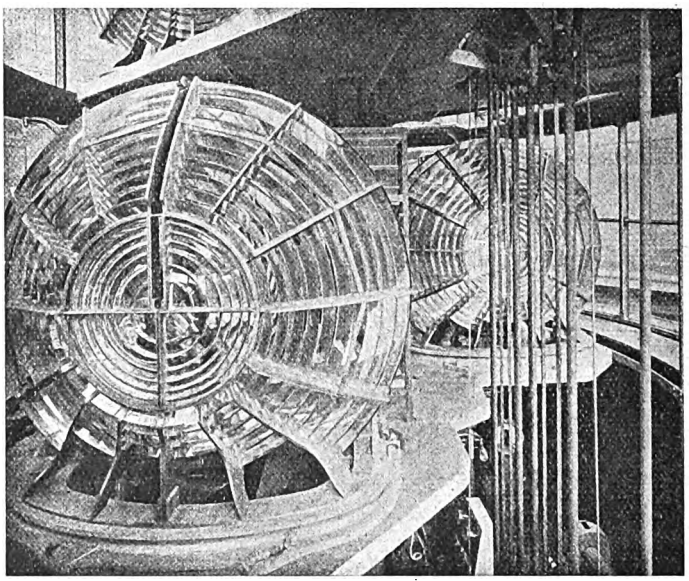
La extensión territorial de la república se encuentra repartida en diversas aplicaciones, excepto una cantidad bastante considerable que tiene todos los caracteres de un verdadero latifundio; es la parte de las tierras fiscales que se encuentran en poder del Estado y que hoy llega sensiblemente a 80 millones de hectáreas. El Estado argentino las posee en su patrimonio; pero son tierras del derecho privado: es decir, destinadas a entregarse a la explotación particular. Esas tierras, que podrían haber pasado ya al dominio privado, tienen extensión suficiente para vivir en ellas de 10 a 15 millones de habitantes, trabajando en holgadas condiciones. *(Continuará).*

Digitized by Google

Crónica general

El carbón vegetal «activo».—La propiedad que posee el carbón ordinario de leña de absorber los gases, decolorar los líquidos y provocar algunas reacciones químicas, puede ser aumentada en alto grado por medio de ciertos procedimientos industriales: se obtiene un producto especial a que se da con razón el nombre de *carbón activo*, el cual ha empezado a tener mucha aplicación en estos últimos años, como la tuvo ya durante la pasada guerra por su poder absorbente de los gases deletéreos o asfixiantes.

El carbón ordinario, examinado al microscopio, ofrece una estructura granular con multitud de poros irregulares: en el carbón activado los poros aparecen todos iguales, y son de increíble pequeñez. Esta porosidad, en general, es extraordinaria en toda la masa; y, a diferencia de la del carbón ordinario, no sufre disminución por la presencia de impurezas: de suerte que la superficie activa, en la cual reside su poder químico, es incomparablemente mayor. De aquí que, puesto en presencia de ciertos gases o materias colorantes, sean éstos enérgicamente absorbidos, por razón del íntimo contacto que se establece entre ambos cuerpos inmediatamente, en virtud de aquella gran superficie activa.



Lentes del sistema luminoso en la primera plataforma del faro para aviación

Como agente depurador del agua es excelente: y por esto es muy de recomendar su empleo para la construcción de filtros domésticos. Industrialmente se emplea para clarificar el agua que ha de servir para la alimentación de las calderas, después de haber sufrido alguno de los tratamientos químicos usados para precipitar sus sales: el agua queda siempre más o menos turbia, y el carbón absorbe por completo hasta las últimas trazas del precipitado, que es imposible eliminar por filtración ordinaria.

Como absorbente de los gases tiene el nuevo material una importante aplicación en las fábricas de destilación de la hulla o lignito. Los gases o vapores, no condensables ya, se ponen en contacto con un lecho de carbón activado. Una vez retirado este material, impregnado hasta la saturación, se le envía una corriente de vapor que extrae de él una cantidad notable de un combustible líquido, muy volátil, propio para motores, y en estado de absoluta pureza.

Para la decoloración de líquidos grasos, como el sebo, o los aceites de coco, de lino, de algodón o de castor, se emplea en la proporción del 3 al 5 %, combinado con las arcillas esmécticas usadas comúnmente. Es igualmente útil para la decoloración y purificación de líquidos acuosos, como los jarabes, el ácido tartárico, cítrico o láctico, y muchos de los compuestos orgánicos usados en fotografía.

Los métodos empleados en la fabricación del carbón activo varían considerablemente: en lo esencial consisten en calcinar, a temperaturas determinadas muy exactamente, una mezcla carbonosa preparada especialmente; siguen después otras operaciones, igualmente delicadas, de purificación y extracción, y queda por último un residuo cuyo grado de actividad puede variar extraordinariamente. Durante la guerra se produjeron grandes cantidades de este material para las caretas protectoras contra los gases asfixiantes. En algunas fábricas se preparan carbones activos dotados de cualidades apropiadas a los usos a que se destinan.

El faro para aviación del monte África.—El considerable desarrollo que en estos últimos tiempos toma la aviación comercial y la frecuencia de los viajes nocturnos, han obligado a los países más adelantados en los servicios aéreos a establecer un sistema de señales luminosas de gran alcance. En Francia, bajo la dirección del general J. Th. Saconney, se instaló un poderoso faro para la navegación aérea en la cumbre del monte África, cerca de Dijon (IBÉRICA, vol. XXIII, n.° 578, pág. 311), importante cruce de las rutas aéreas que descienden de los países del norte a través de Francia, y de las que se dirigen a los puertos franceses del Atlántico desde la Europa central.

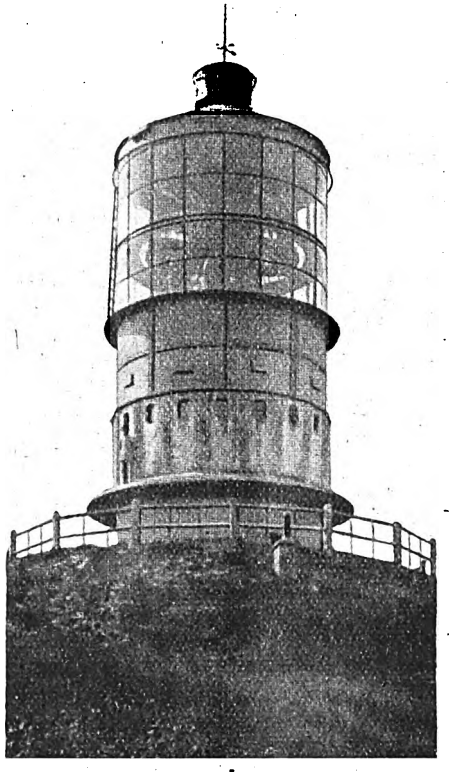
El monte África, de cerca de 600 m. de elevación, domina la extensa llanura del Saona, y sobre su cumbre se alza la torre de acero del faro. La linterna de éste consiste en una armadura metálica sobre la cual van montados sólidos vidrios de Saint Gobain. El sistema de iluminación lo forman 8 lámparas de arco que proyectan su luz mediante 8 lentes de 1'80 m. de diámetro. Las lámparas se reparten sobre dos plataformas superpuestas, que giran unidas; de suerte que, visto a

Digitized by Google

distancia, el faro presenta los 2 ó 4 haces de luz, según los casos, que iluminan el horizonte como las aspas de un gran molino luminoso. Para el observador aéreo muy alejado, los haces de luz no son visibles, y sólo reconoce el faro por sus destellos en cada uno de los momentos en que un haz de luz se dirige hacia él en su rotación continua y uniforme.

La alimentación del alumbrado eléctrico del faro se verifica por medio de una corriente continua bajo una tensión de 65 volts y 120 amperes de intensidad para cada arco. La potencia luminosa se aproxima a 1000 millones de bujías (1) y el alcance medio en tiempo normal se calcula en 150 km., pudiendo llegar hasta 350 km. en tiempos claros. El trayecto del haz luminoso sufre los efectos de la absorción atmosférica y de la refracción que lo desvía hacia el suelo, habiendo sido preciso tener en cuenta estos efectos y corregirlos convenientemente por medio de una ligera inclinación de las lentes. El borde inferior del haz de luz, cuya abertura se acerca a los 3°, pasa a una altura aproximada de 1000 metros, y su borde superior alcanza la altura de 4000 metros a una distancia de 60 kilómetros del faro.

Para la construcción ha sido necesario vencer grandes dificultades, y entre ellas no fué la menor el conseguir fijar sólidamente la torre de acero de 12 metros de altura sobre la cima desolada de un monte batido por furiosas tempestades.



Faro para aviación en el monte África

Estos grandes faros no son necesarios para la navegación aérea más que en determinados puntos estratégicos, y de trecho en trecho. Visibles a distancias enormes por su extraordinaria potencia luminosa, sirven a los pilotos para orientar su rumbo y apreciar la deriva de su aparato y poder continuar con mayor exactitud su ruta en las grandes travesías.

En diferentes ocasiones hemos informado a nuestros lectores sobre diversos sistemas ideados para orientación de los aviadores, ya con faros o señales luminosas (IBÉRICA, vol. II, n.° 36, pág. 150; vol. III, n.° 56, pág. 54), ya por medio de señales radioeléctricas (volumen XXI, número 524, página 246).

(1) Se trata, como es evidente, de la potencia luminosa *después de concentrada por las lentes*. Es fácil ver, en efecto, que cada arco consumirá $65 \times 120 = 7800$ watts, que a lo más producirán unas 10000 bujías: la potencia luminosa de los ocho arcos sería de 80000 bujías. Pero, concentrada esta luz en una o varias direcciones determinadas, puede muy bien producir un efecto equivalente al de mil millones de bujías sin condensador.

Punto de fusión del carbono y otros cuerpos refractarios.—En el laboratorio fotoeléctrico de la conocida casa Osram, se ha hecho una determinación bastante precisa del punto de fusión del carbono, por medio de un sencillo procedimiento. Una varilla cilíndrica de grafito muy puro, de 14 cm. de longitud y 3'7 cm. de diámetro, fué colocada entre dos placas de cobre que le servían de sostén y al mismo tiempo de conductores de una corriente alterna que podía subir hasta 8000 amperes bajo una tensión de 8 volts. Los dos extremos de la varilla tenían mayor sección que el resto, para asegurar mejor el contacto y evitar un exceso de caldeo en dichos puntos. En cambio se practicó en el medio, perpendicularmente al eje, un agujero de unos 3 mm.: este punto era, por lo tanto, el de menor sección y el que más se calentaba por la corriente. Haciendo subir lentamente la intensidad de ésta, el grafito adquiría temperaturas cada vez más altas hasta llegar a la fusión. El momento en que ésta tenía lugar se podía apreciar muy bien, mirando a través del agujero, el cual aparecía obstruído en cuanto la masa empezaba a hacerse flúida.

La temperatura se determinó por medio de un pirómetro óptico Holborn-Kalbaum, fundado, como otros de su género, en la observación espectral de las radiaciones emitidas por el cuerpo incandescente: de esta manera pudo apreciarse muy bien que la temperatura, a la cual el grafito pasa del estado sólido al pastoso, era la de 3760° (+65) absolutos, o sea alrededor de unos 3500° C en números redondos.

Por un método igual se determinaron los puntos de fusión de otros cuerpos que entran en la composición de las lámparas de incandescencia: así se vió que el tungsteno funde a 3400° y el molibdeno a 2570°.

El nuevo dique del puerto de Génova.—Entre las obras que Italia realiza en el puerto de Génova a fin de colocarlo en condiciones de afrontar con buen éxito la competencia de los demás puertos mundiales, es digno de mención el nuevo dique cuyas obras han sido inauguradas recientemente por el rey de Italia.

El puerto de Génova disponía hasta ahora de tres diques secos y uno flotante. El primer dique fué construído entre 1847 y 1851 y sus dimensiones son: 80 metros de eslora por 24 de ancho y 6'6 de profundidad. Los otros dos diques fueron construídos entre

Digitized by Google

1888 y 1893, y tienen respectivamente las siguientes características: 200×29'40×9'5 m. y 160×24'90×8'5 m.

El dique flotante, que había sido construído en 1898, mide 78'27×19'33×10'43 metros, con una fuerza ascensional de 2900 toneladas en 30 minutos.

Después de la guerra no tardó en evidenciarse la insuficiencia de estos diques para atender debidamente al desarrollo comercial del puerto de Génova, y se pensó en la construcción de uno nuevo de mayores dimensiones. Los técnicos que estudiaron la conveniencia del sistema de dique que había de adoptarse, se decidieron finalmente por el dique seco en vez del flotante.

El nuevo dique se excava entre los diques n.° 1 y 2 ya existentes, y tendrá las características siguientes: 240×32×11 metros. Será, pues, el *mayor de Italia* y uno de los mejores del mundo. En Italia le siguen en importancia los diques de Nápoles, Palermo, Pola, Trieste y Livorno. En otras naciones, el justamente célebre dique de Amberes, por ejemplo, que mide 220 metros de eslora, los diques, algo más pequeños, de Marsella y Tolón que tienen 201 metros y el dique de Pireo con 140 metros, son también inferiores a este nuevo dique de Génova.

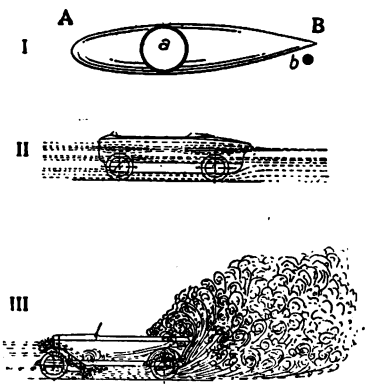


Fig. 1.ª I. Perfil de un cuerpo de resistencia mínima - II y III. Influencia de la forma exterior en la producción de remolinos

El «tropfenauto».—A los ingenieros Rumpler y Jaray, de la casa Zeppelin, se debe la idea de aplicar al automovilismo, con mayor rigor que hasta ahora, los principios de que se hace uso constantemente en la construcción de las aeronaves, para disminuir en lo posible la resistencia que el aire opone a su movimiento. De estos principios de aerodinámica, que no nos detendremos en desarrollar aquí, resulta que, para reducir dicha resistencia a un mínimo, el cuerpo ha de tener una forma parecida a la de la figura 1.ª (I). El perfil de la parte anterior ha de ser muy redondeado, la sección máxima *a* ha de encontrarse a cosa de 1/3 de la longitud total AB, y a partir de este punto ha de ir disminuyendo gradualmente hasta terminar en punta, o ángulo no muy agudo. La resistencia que este punto ofrecería, no sería mayor que la de un disco *b* que se moviese perpendicularmente a su plano con velocidad igual, y cuya superficie fuese 30 veces menor que la de *a:* un disco, o un cuadrado, de superficie *a*, y aun una esfera u otra forma geométrica cualquiera de sección máxima *a*, ofrecería una resistencia mucho mayor que la del cuerpo fusiforme AB. Esto es debido a que en este último caso hay simplemente una desviación lateral de las moléculas del flúido, mientras que en los otros hay formación violenta de remolinos, sobre todo en la parte posterior, en los cuales se consume inútilmente una gran cantidad de fuerza viva. Y hay que advertir que estas diferencias son tanto más notables cuanto mayor es la velocidad: como es sabido, la resistencia del medio crece como el cuadrado de dicha velocidad. Formas que se aproximan más o menos al perfil teórico de la fig. 1.ª las encontramos reproducidas por la naturaleza en los cuerpos de muchas aves y, sobre todo, en los peces: hecho que por sí solo bastaría para constituir una confirmación suficiente de la verdad de la teoría.

Estas consideraciones son de grandísima importancia para la técnica de la aerostación, en que la característica dominante es la obtención de velocidades cada vez mayores: y por esto se tiene cuenta con ellas escrupulosamente en la construcción de los grandes dirigibles, como también en la de los aeroplanos, no sólo por lo que se refiere al cuerpo principal o *fuselaje*, sino también al motor, si está aislado, al depósito de bencina, y aun a las barras o tirantes. El tren de aterrizaje, que es imposible modelar en la forma debida, constituye por lo mismo un grave estorbo, y se ha tratado, aunque inútilmente, de escamotearlo durante el vuelo. Era natural que se intentase hacer aplicación análoga al automovilismo; pero aquí hay dificultades particulares, una de las cuales proviene de la repugnancia que encuentra generalmente el gusto en admitir como buenas ciertas formas, consideradas con mayor o menor razón como antiestéticas. No obtante, no sólo en los vehículos destinados especialmente a la carrera, sino también en algunos modelos recientes de *sport*, como en el *Apollo tropfenwagen* y en los carruajes *Rumpler* se observa ya clara tendencia en dar a la carrocería una silueta que recuerda la del avión o del dirigible. El avance mayor en este sentido lo constituye tal vez el modelo *Walfisch* (ballena) de la *Dixi Werke* (fig. 2.ª y 3.ª), en que vemos sacrificada sin escrúpulo la belleza de las formas a las exigencias de la teoría.

En los carruajes *Rumpler* se ha introducido además una innovación importante. La parte anterior, que es la más amplia y desahogada, se reserva íntegra para los pasajeros y el conductor, y se utiliza la parte angosta de la cola para la instalación del motor. Con esto disminuye el ruido, las vibraciones y otras molestias ocasionadas por el motor, lo cual es ventajoso no sólo para los pasajeros sino aun para el conductor, pues le permite oir con mayor facilidad las señales dadas por otros vehículos. En su nuevo modelo de lujo (fig. 4.ª) se puede ver la esbeltez de líneas de que es susceptible un vehículo equipado en esta forma. El radiador o refrigerante va colocado, como es natural, en la parte de detrás, junto al motor, que es precisamente donde la corriente de aire es apropiada para tal objeto, según ha demostrado la experiencia en los zeppelines o dirigibles.

Digitized by Google

La primera ventaja, pues, de tales vehículos, a los que se da el nombre de *tropfenautos* (autos en forma de gota), es una disminución considerable de la resistencia del aire, lo cual representa a la vez un aumento correspondiente en las velocidades, sin perjuicio ninguno para la suavidad de marcha, y un ahorro no despreciable de combustible: pues, como hemos dicho, en los remolinos producidos en el aire se consume inútilmente una buena cantidad de energía. Con la supresión casi total de estos remolinos desaparecen, o menguan mucho, las nubes de polvo, tan molestas para los ocupantes del vehículo como para los transeuntes. En la fig. 1.ª (II, III) se hallan representados algunos de los resultados obtenidos en el laboratorio aerodinámico de Göttingen. Se señala como desventaja la dificultad y coste en la construcción de la carrocería. Esta diferencia es pequeña para los modelos *Rumpler*, los cuales no constituyen aún el ideal de esta clase de vehículos.

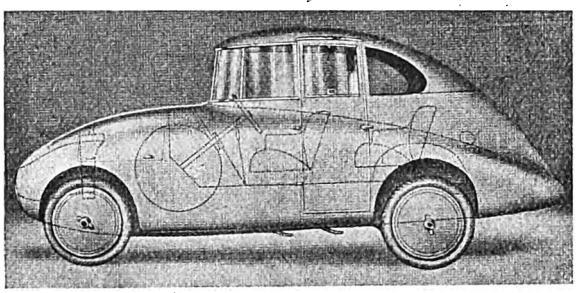


Fig. 2.ª Vista lateral del auto *Walfisch*

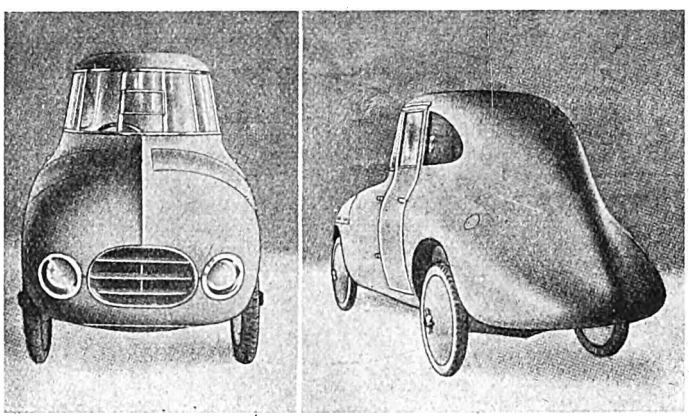


Fig. 3.ª Vista anterior y posterior del auto *Walfisch*

La sanocrisina y la tuberculosis.—La prensa diaria y las publicaciones médicas se vienen ocupando mucho últimamente en el descubrimiento de un nuevo tratamiento quimioterápico de la tuberculosis, hecho en Dinamarca por el doctor H. Mollgaard, profesor de fisiología en la Real escuela de Veterinaria de Copenhague. No obstante lo reciente de estas aplicaciones, la noticia del nuevo método ha circulado rápidamente, y aunque no todos los profesionales le conceden el mismo valor terapéutico, convienen, sin embargo, en afirmar que se trata de ensayos serios y en reconocer a su autor la mayor competencia y honradez científica.

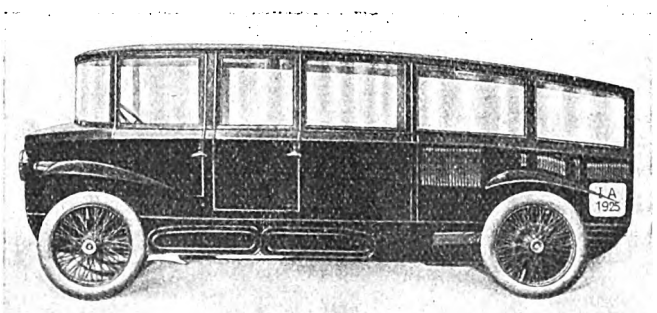


Fig. 4.ª Auto *Rumpler* con motor detrás

El tratamiento de la tuberculosis por medio de las sales de oro, lo expone el doctor Mollgaard en un importante trabajo, publicado en 1924, en el que da cuenta de los resultados de las investigaciones químicas y experimentales, y de los efectos obtenidos en la clínica por Secher, Würtzen, Gravesen, Permin y Strandgaard; los primeros ensayos se hicieron en los hospitales de Dinamarca. El delegado del Instituto de Higiene de la Facultad de Medicina de París, señor G. Poix, fué a Dinamarca a estudiar el nuevo método, y del resultado de su visita ha redactado un interesante informe, que publicó en la *Presse Médicale*, n.º 44, del que extractamos lo más saliente.

Los ensayos del tratamiento de la tuberculosis por los metales pesados son de fecha relativamente antigua: Koch y luego Behring, en 1890, notaron la acción desfavorable que ejercen ciertas sales de oro en el desarrollo de los bacilos tuberculosos, y recomendaron el cianuro doble de potasio y de oro, ya solo, ya asociado a la tuberculina; pero el tratamiento no dió resultados apreciables, por lo que no tardó en quedar abandonado. Más tarde, Feldt y Spiess aplicaron la auroterapia en Alemania, por medio de un compuesto al que denominaron *Krisolgan* y cuya síntesis se publicó en 1917. Su aplicación se dice que daba buenos resultados en el tratamiento de diversas formas de tuberculosis. Pero, al paso que Feldt parte del supuesto de que la acción de las sales de oro se debe a un efecto catalítico que estimula las reacciones de defensa del organismo, Mollgaard, por el contrario, sostiene que obran por su afinidad específica frente a los bacilos, es decir, como una sustancia bactericida. Después de prolongados ensayos,

Digitized by Google

el doctor Mollgaard obtuvo el *tiosulfato doble de oro y de sodio*, soluble en el agua y rápidamente difusible, el cual, al descomponerse en el organismo, no forma iones oro ni sustancias tóxicas. Este producto, al que llamó *sanocrisina*, lo obtiene cristalizado en agujas finas de aspecto como de nieve.

Al examinar los efectos del medicamento en sujetos sanos y en tuberculosos, comprobó, durante cuatro años de experiencias, que mientras la inyección intravenosa de sanocrisina, en dosis de un centigramo por kilogramo de peso, no determina reacciones en el individuo sano, ocasiona en cambio en el sujeto tuberculoso una elevación térmica de 40° a 41° y perturbaciones diversas. Cuando las inyecciones son sucesivas y repetidas a cortos intervalos, se produce un estado de choque característico, que puede hasta producir la muerte. Mollgaard cree que tales efectos son debidos a la enérgica acción del medicamento, el cual, al destruir los bacilos tuberculosos, deja en libertad en la sangre sus toxinas y provoca una reacción al modo de la tuberculina. La parte más nueva de este procedimiento es el hecho de que, para combatir este choque, el doctor Mollgaard prepara un suero antituberculínico mediante la inyección periódica, a terneras o caballos, de dosis de bacilos muertos, y capaz, por los anticuerpos que contiene, de neutralizar la reacción tuberculínica. La eficacia de este suero es tal, que enfermos en estado de pleno choque y a punto de sucumbir, son reanimados completamente en pocas horas mediante una inyección.

En el estudio imparcial del señor G. Poix se describe la técnica de las inyecciones de sanocrisina, que es sencilla, pero que reclama una vigilancia muy rigurosa del estado de los enfermos, por razón de las reacciones que se producen en todos los casos y que pueden determinar *accidentes graves*. Estos signos reaccionales son, según el autor, debidos a la especificidad del medicamento, que al matar los bacilos pone en libertad las toxinas que contienen.

Las reacciones pueden ser generales, gastrointestinales, renales, cutáneas y focales, y se combaten con ayuda del suero antituberculínico. Primitivamente, este suero se aplicaba a título de preventivo; actualmente, como las dosis iniciales de las sales de oro son más débiles y las inyecciones se espacían, el estado de choque se presenta más raramente, y por consiguiente el suero se aplica con menos frecuencia.

Las dosis de sanocrisina empleadas comúnmente en el hombre son de 0'50 gramos para la primera inyección y de 1 gramo para las siguientes, aunque actualmente se tiende a emplear dosis mucho más débiles a fin de disminuir las reacciones. Al principio, las inyecciones se repetían cada tres días y aun a veces cada dos, pero a causa de los accidentes mortales que se produjeron, fueron espaciándose hasta cuatro o cinco días como mínimo, no practicándose ninguna nueva hasta que los síntomas reaccionales de la anterior habían desaparecido. La elevación de temperatura constituye la más importante de todas las reacciones, y cuando ya no se produce ésta después de las inyecciones, puede darse como terminado el tratamiento.

Según el señor Poix, el tratamiento no conviene a todos los enfermos, y está contraindicado en aquéllos que presentan lesiones renales con insuficiencia funcional y albuminaria, en los de perturbaciones intestinales, insuficiencia cardiovascular y en general en los individuos muy debilitados. Los enfermos que el señor Poix vió en Dinamarca, ofrecían una mejoría más o menos considerable, y se observó en ellos la desaparición total de los bacilos. La acción favorable del tratamiento se manifiesta, sobre todo, en las lesiones de predominio broncoalveolar, que son difícilmente accesibles al agente bactericida, mientras que en las lesiones de tipo fibroso el efecto es menor, debido a la impermeabilidad vascular de los tejidos en estos últimos casos. Parece que la eficacia del tratamiento es mayor en los jóvenes y en los casos de evolución reciente: de algunos meses a un año.

En opinión del citado articulista, no es posible dudar de la acción favorable de las sales de oro en ciertos casos, acción quizás superior, por su rapidez, a la del tratamiento higiénico dietético y de la colapsoterapia, aunque quedan todavía por resolver muchos problemas respecto a las concepciones teóricas que han servido de base a los trabajos de Mollgaard, así como en lo referente a la aplicación práctica del método, dosis, contraindicaciones, etc.

En España, la literatura médica y los estudios acerca de la sanocrisina son abundantes. El doctor Verdes Montenegro, que asistió en Londres a la conferencia anual de la asociación contra la tuberculosis, opina que la sanocrisina ejerce una acción indudable sobre cualquier lesión tuberculosa, lo mismo pulmonar que de otra clase, pero que aun no se sabe manejar con aquella precisión que permite reducir al mínimo los inconvenientes y aprovechar íntegramente todos los beneficios que el medicamento es capaz de rendir. Aparte de ello, no están bien determinados todavía los casos verdaderamente apropiados para este tratamiento, análogamente a lo que ocurrió con la aparición de la tuberculina, que en un principio produjo reacciones enormes y hoy se maneja sin grandes inconvenientes por los especialistas. El caudal de experiencias que los médicos poseen acerca de la tuberculina servirá para abreviar el período de ensayo de la sanocrisina, ya que las reacciones que producen ambos productos son las mismas e idéntico el mecanismo que las ocasiona.

La «Revista de Higiene y de Tuberculosis» dedica casi por entero su n.° 202 a estudiar la sanocrisina y a exponer la opinión de eminencias nacionales y extranjeras. En dicho número, el doctor J. Chabás dice que la aplicación del nuevo método requiere un concienzudo examen del enfermo y grandes precauciones al emplearlo. El doctor Carrasco opina que la sanocrisina está lejos de resolver el problema de la tuberculosis, pero que es algo científicamente serio, y que permite en determinados casos resultados beneficiosos.

Digitized by Google

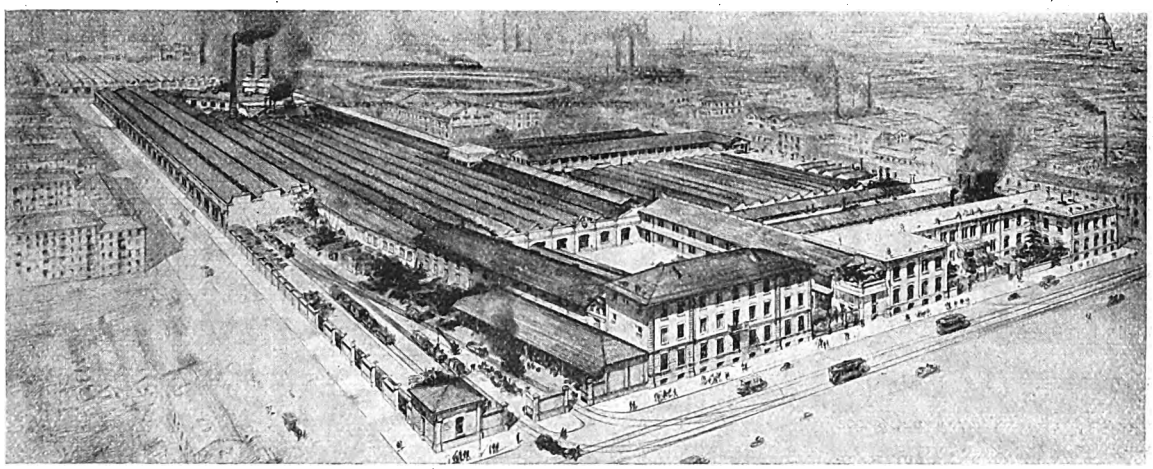


Fig. 1.ª Fábrica de cojinetes en Villar Perosa, en el valle del Chisone (Italia)

LA FABRICACIÓN MODERNA DE COJINETES DE BOLAS Y RODAMIENTOS

La fabricación de cojinetes de bolas comenzó casi con el siglo actual. Las aplicaciones de dichos cojinetes en la construcción de automóviles y en la de máquinas herramientas han tomado en estos últimos años incremento tal, que las industrias de fabricación de rodamientos alcanzan hoy día un grado de producción verdaderamente asombroso. Sin temor a incurrir en exageración, se puede decir que el progreso automovilístico ha sido posible prácticamente al aplicar los rodamientos de bolas o rodillos, ya que estos órganos, por reducir a un mínimo el coeficiente de rozamiento y por permitir el engrase automático, han eliminado por completo los inconvenientes anejos al cojinete ordinario de bronce o antifricción.

Las ventajas que reportan los cojinetes de bolas al automóvil, son superadas aún en las máquinas herramientas. Hoy día, los constructores norteamericanos y alemanes tienden a generalizar el empleo del rodamiento de bolas o rodillos en las dichas máquinas herramientas. La aplicación del rodamiento disminuye el coste de fabricación de las máquinas, porque reduce el peso de fundición de hierro necesaria, ahorra trabajo de ajuste, rebaja enormemente el gasto necesario para instalar un buen sistema de engrase, y hace mucho más fácil el recambio de las piezas que llegan a gastarse por el uso al cabo de tiempo. Es, pues, indiscutible que el cojinete de bolas ha de tener importancia cada vez mayor en las construcciones mecánicas del porvenir.

Hemos tenido ocasión de visitar en Italia las fábricas de cojinetes de bolas de las *Officine di Villar Perosa*, una de las primeras de Europa en su ramo. La amabilidad de sus directores, facilitándome toda clase de fotografías y datos técnicos, me permite informar a los lectores de IBÉRICA sobre una de las más interesantes fabricaciones en serie de piezas de precisión.

Las *Officine di Villar Perosa* tienen dos fábricas: una en plenos Alpes, en Villar Perosa, en el valle del Chisone, cerca de la frontera francesa, y otra en Turín. Las figuras 1.ª y 2.ª representan, respectivamente, dichas dos fábricas. Las revueltas sociales, tan de actualidad en las grandes ciudades, justifican el mantener dos fábricas alejadas. En Villar Perosa, la vida es tranquila y suave, como de región subalpina, muy parecida a la vida de nuestra región asturiana. En cambio, en Turín, la vida tiene todos los azares políticos y sociales de una gran urbe industrial. Por eso, en Villar Perosa se suceden los buenos operarios casi de padres a hijos, mientras en Turín se observan cambios continuos. Consecuencia de ello es que en la fábrica de Villar Perosa se hagan todos aquellos cojinetes y topes especiales que requieren mucho cuidado y obreros

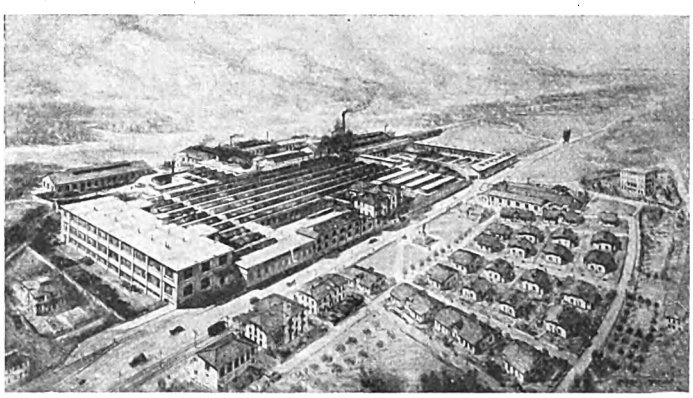


Fig. 2.ª Fábrica en Turín, de las mismas *Officine di Villar Perosa*

Digitized by Google

muy entrenados, mientras en Turín se fabrican todos los cojinetes normales, los que, aun requiriendo las mismas tolerancias que los especiales, resultan más fáciles de fabricar, porque siempre son idénticos dibujos los que rigen la fabricación.

El acero que se emplea para la fabricación de cojinetes de bolas y de las bolas mismas es un acero especial, un acero cromo, con mucho carbono (1 %, aproximadamente) y mucho cromo (alrededor de 1'6). El requisito principal del acero cromo empleado en estas fabricaciones es su casi absoluta pureza. Las *Officine di Villar Perosa* llevan su exigencia hasta un máximo de 0'02 % de fósforo y 0'02 % de azufre, elementos éstos que—como es bien sabido—comunican a los aceros las malas propiedades de la fragilidad en frío y de la fragilidad en caliente, respectivamente; dicha entidad admite una cantidad de silicio de 0'30 a 0'40 %, porque este elemento da al acero una elasticidad muy notable.

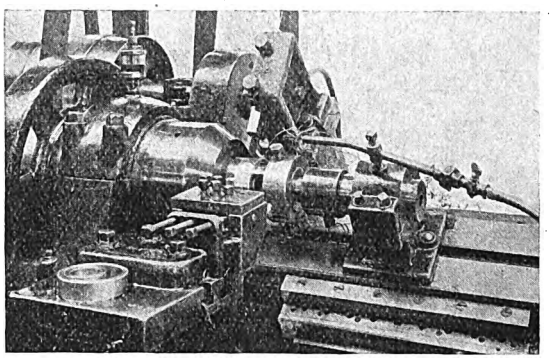


Fig. 3.ª Primer corte de la barra en torno automático

El acero es suministrado por los establecimientos metalúrgicos en barras recocidas de una dureza Brinell de 210 a 220, dureza que corresponde a una resistencia a la tracción de 65 a 70 kg. por mm². Dichas barras se comienzan a trabajar en tornos automáticos de uno a cuatro mandriles (fig. 3.ª) a velocidades variables de 30 a 35 metros por minuto, según la operación que realiza la herramienta. Modernamente se tiende a forjar los anillos, en vez de obtenerlos mediante una operación de torno, porque la forja, seguida de un tratamiento térmico adecuado para disminuir la dureza que comunica al acero dicha operación, orienta las fibras del material en sentido que beneficia las condiciones de resistencia.

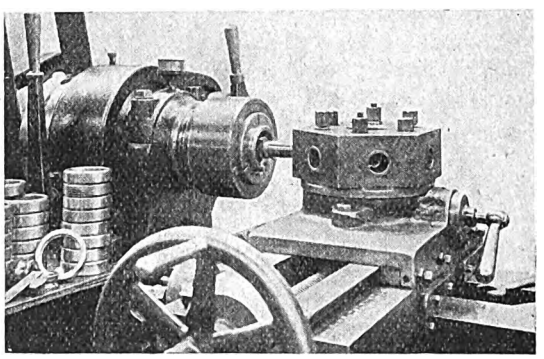


Fig. 4.ª Torneado de la canal del anillo externo con herramientas de perfil constante

Una vez terminada la operación de tornear los anillos, pasan éstos a ser trabajados—por el sistema de *cadena*, de más rendimiento aun que el sistema en *serie*—en tornos pequeños (fig. 4.ª), en los cuales se dejan los repetidos anillos con dimensiones tales—antes de ser templados—que la operación de rectificar, siguiente al temple, quede reducida a un mínimo, no sólo para ganar tiempo, sino también para evitar que una acción demasiado prolongada de la muela, al rectificar, pueda variar las condiciones de resistencia del material.

Una vez terminados los anillos en los tornos pequeños, pasan a ser templados. La operación del temple se practica en hornos eléctricos, en baños de sales fundidas. Estos baños de sales fundidas en horno eléctrico son mantenidos en agitación continua, a fin de asegurar la uniformidad de la temperatura, y, por consiguiente, del temple. Los anillos se calientan en estos baños a temperatura entre 830 y 835° centígrados (la temperatura de temple varía según el contenido de carbono y de cromo que tenga el acero), y luego se enfrían bruscamente en un baño de aceite mantenido a la temperatura constante de 30 a 35°. El enfriamiento se lleva a cabo agitando los anillos, para que sea uniforme. La operación del temple lleva la dureza Brinell del material a 600, aproximadamente, y entonces se meten los anillos en un baño caliente para dotarles, por el revenido consiguiente, de mejores condiciones de elasticidad y resiliencia. Después de este revenido, se procede a inspeccionar cuidadosamente los anillos: la dureza se comprueba con limas fabricadas expresamente para este fin, y la resistenciaal choque (resiliencia) dejando caer los anillos desde una cierta altura.

Después del temple y revenido, pasan los anillos a ser planeados en máquinas de rectificar tipo Pratt & Whitney o Blanchard (fig. 5.ª), e inmediatamente después se continúa y termina la operación sobre platos magnéticos circulares (fig. 6.ª), a fin de dejar las dos caras de los anillos absolutamente paralelas entre sí (fig. 6.ª). Esta última operación es indispensable (porque la rectificación llevada a cabo en las máquinas Pratt & Whitney o Blanchard no da un paralelismo perfecto entre las dos caras de los anillos), cuando se quiere fabricar con la precisión que caracteriza a la entidad a que nos referimos; pero no es practicada por todos los fabricantes de cojinetes de bolas.

Una vez rectificados los dos planos laterales, pasan los anillos a la rectificación del diámetro externo (fig. 7.ª), si son anillos externos, o a la rectificación del diámetro interno *(alesage)* (fig. 8.ª), si son anillos

Digitized by Google

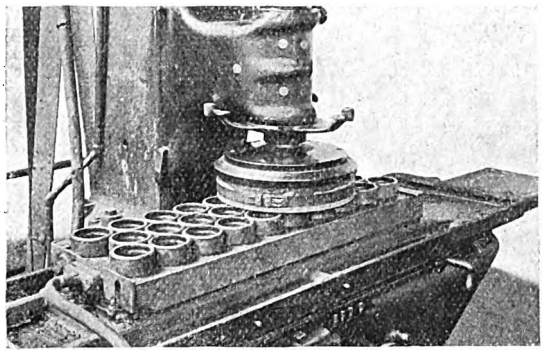


Fig. 5.ª Planeado en máquina Pratt & Whitney después del temple

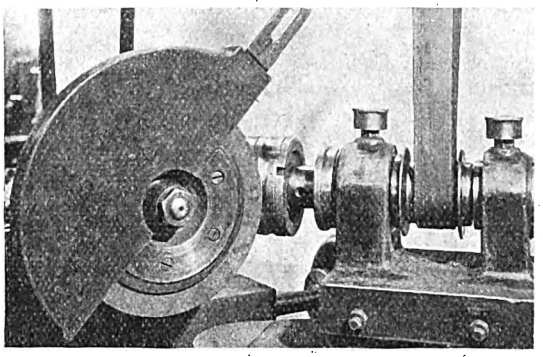


Fig 9.ª Desbastado de la canal del anillo interno

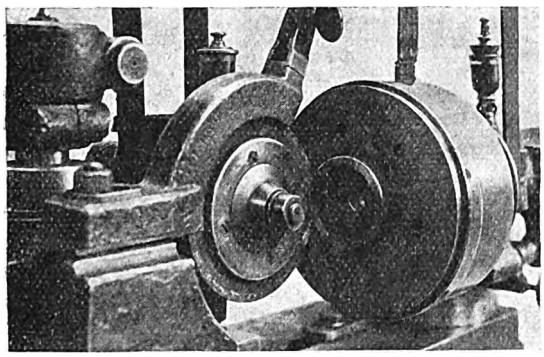


Fig. 6.ª Planeado último. Rectif. de anillos en plato magnét. circ.

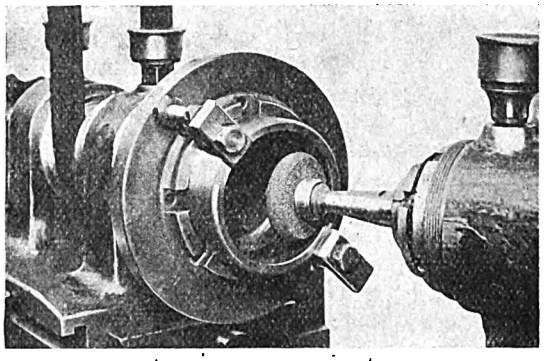


Fig. 10.ª Desbastado de la canal del anillo externo

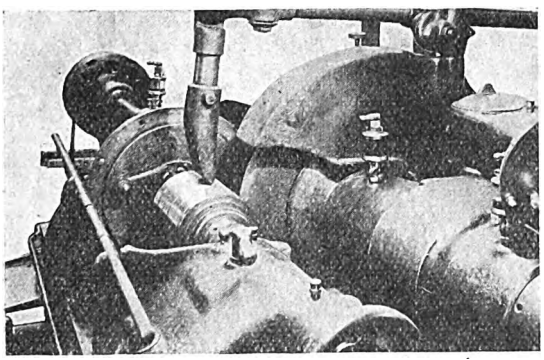


Fig 7.ª Rectificación del anillo externo con máquina Landis

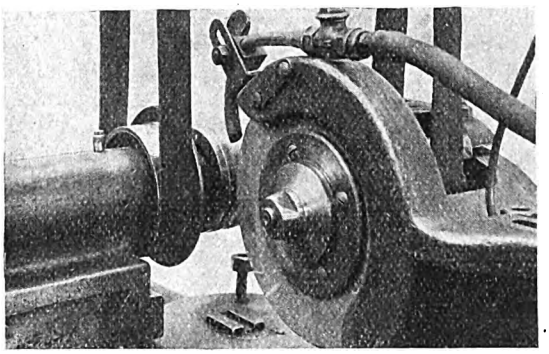


Fig. 11.ª Acabado de las canales de los anillos internos

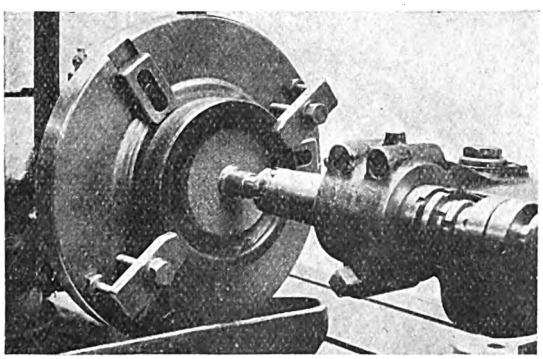


Fig. 8.ª Rectificación del diámetro interno con máq uina *O. V. P.*

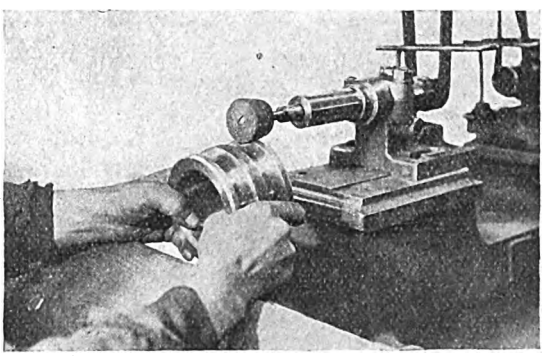


Fig. 12.ª Esmerilado de la entalla para introducir las bolas

Digitized by Google

internos. Tanto la rectificación de los anillos externos como de los internos se lleva a cabo en dos fases, a fin de evitar que dicha operación haga variar las dimensiones de los mismos, hecho que ocurriría—por calentamiento excesivo—si se hiciera de una sola vez. Además, haciendo la operación en dos fases, quedan las piezas con mucho mejor aspecto, porque la segunda fase se lleva a cabo con una muela de grano más fino.

Terminadas las rectificaciones de los diámetros, se procede a rectificar las canales, operación ésta que también se lleva a cabo en dos fases, tanto en los anillos externos como en los internos: la primera se efectúa en máquinas con muelas oscilantes (véanse las figuras 9.ª y 10.ª), y la segunda en máquinas de muela fija de grano finísimo (véase la figura 11.ª) cuyo perfil se rectifica con diamante. De esta manera se obtienen canales absolutamente lisas, de superficie especular, que aseguran al cojinete un rodamiento perfectamente silencioso y gran duración.

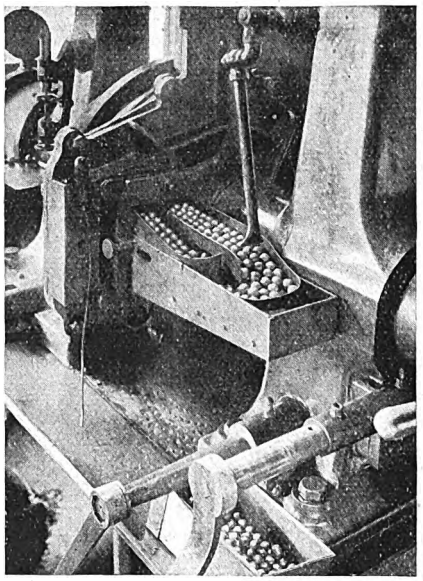


Fig. 13.ª Máquina de precisión para rectificar las bolas

Todas estas operaciones de rectificar, tan fáciles de describir, requieren cuidados extraordinarios, porque todas ellas deben de hacerse dentro de límites muy estrictos, del orden de 0'005 o a lo más 0'01 milímetros (una centésima de milímetro como máximo). La única operación que admite tolerancias mayores es la de rectificar las canales, pudiendo llegarse a dos milésimas en más o en menos de las medidas que teóricamente deben de tener.

Una vez rectificadas las canales, se procede a esmerilar la entalla (fig. 12.ª) que es preciso practicar en la superficie externa del anillo interno o en la interna del anillo externo para poder introducir las bolas en las canales de rodamiento. También esta operación debe de ser practicada con sumo cuidado, porque la profundidad de la entalla debe de ser tal que permita introducir las bolas entre los anillos de manera que, una vez dentro, no puedan salirse, y que las bolas no se deformen al ser introducidas.

La fabricación de las bolas es todavía más interesante, si cabe, que la de los anillos. El acero que se emplea para fabricarlas contiene algo menos de carbono y de cromo que el usado para fabricar los anillos. Hasta un cierto diámetro, las bolas se comienzan a fabrrica torneándolas en tornos automáticos, en los cuales se obtienen bolas perfectamente torneadas en tiempos que varían, según los diámetros de las mismas, de 5 a 20 segundos. Estas bolas torneadas son pasadas luego a tambores especiales, en los cuales se las hace girar con trozos de muela de esmeril, a fin de que desaparezcan de la superficie de las bolas las rayas y asperezas que haya podido dejar la herramienta del torno. Acto seguido pasan a una máquina de precisión (fig. 13.ª), a fin obtener las bolas con esfericidad perfecta e iguales entre sí. Cada una de estas máquinas de precisión va provista de aparatos de medida que permiten lecturas del diámetro de las bolas hasta la cifra de una milésima de milímetro. Una vez se da a las esferas su diámetro exacto en las máquinas que citamos, son enviadas al temple, operación ésta que se lleva a cabo en hornos de mufla calentados por gas. Las bolas son, pues, calentadas en un recinto perfectamente cerrado, y la operación de templar se efectúa de una manera continua y automática, a fin de que todas y cada una de las bolas sean calentadas por igual durante el mismo tiempo. Es de sumo interés en esta operación observar que la temperatura de temple no varíe casi nada, porque el separarse en 5° en más o menos de la temperatura exacta puede dar lugar a

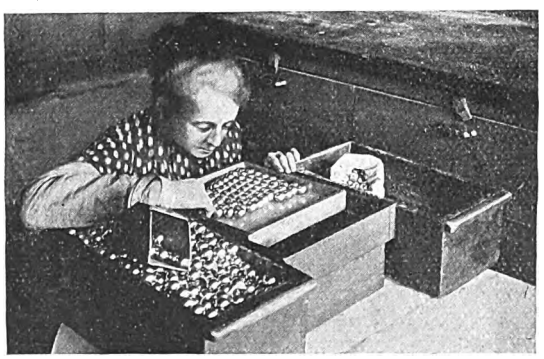


Fig. 14.ª Inspección de las bolas ya terminadas

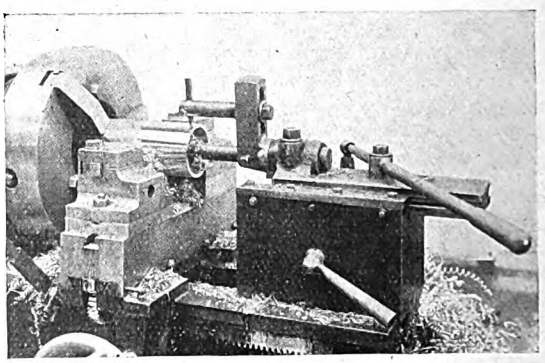


Fig. 15.ª Torneado y corte de los anillos de las guías

Digitized by Google

desagradables sorpresas. Cada horno va, por consiguiente, provisto de un pirómetro con galvanómetro registrador, y son desechadas todas las bolas que no resultan templadas dentro de las tolerancias en la variación de temperatura.

Verificado el temple, se procede a dar un revenido, y después de practicado éste, se comprueba la dureza mediante un procedimiento especial, a fin de descartar las bolas demasiado blandas.

Bolas duras no deben de encontrarse, si la temperatura de temple fué mantenida bien. No obstante, se efectúan otras pruebas, por si pudiera ocurrir que alguna bola hubiera resultado excesivamente dura y, por consiguiente, más frágil que las otras.

Terminadas dichas pruebas, pasan de nuevo las bolas a la máquina de precisión, para anular las pequeñísimas diferencias que en los diámetros haya podido originar la operación del temple, y para darles brillo. Luego se ponen las bolas en tambores especiales en los que, mediante substancias químicas, se les quitan las trazas de aceite, petróleo, etc., adquiriendo, a la vez, el aspecto especular propio de las bolas terminadas. Estas bolas terminadas no deben de ofrecer traza ninguna de las operaciones de fabricación, al examinarlas con el microscopio: la superficie debe de ser perfectamente compacta y ha de estar sin defectos. Cada bola pasa por cinco diversas operaciones de inspección (fig. 14.ª), para eliminar las que ofrezcan el defecto más mínimo. La última inspección es llevada a cabo por muchachas de una especialización notabilísima en este delicado trabajo; así, pues, puede afirmarse que las bolas no rechazadas en la última inspección son perfectas.

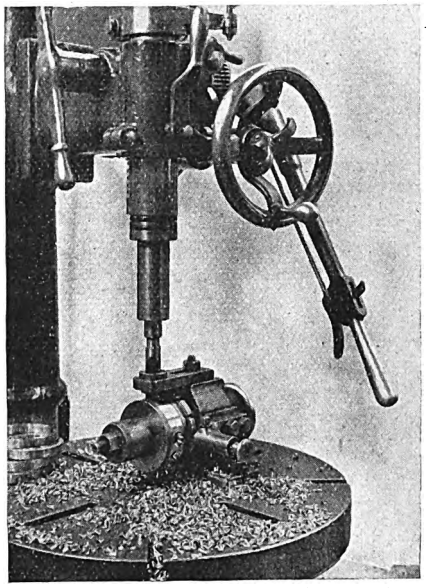


Fig. 16.ª Fresado de la guía

Para montar los cojinetes, se introducen las bolas entre los anillos (externo e interno) por la entalla de que hemos hablado antes.

Para mantener las bolas uniformemente distanciadas en el interior del cojinete, se monta entre los anillos una guía fabricada torneando (fig. 15.ª) y fresando (fig. 16.ª) un tubo de bronce. Esta guía tiene un triple objeto: 1.°, impide que las bolas se toquen entre sí en los puntos de velocidad máxima y velocidad contraria; por consiguiente, queda eliminado de esta manera el peligro de que se formen en la superficie de las bolas, como consecuencia de estas fuertes velocidades, surcos que pudieran comprometer su resistencia; 2.°, asegura de la manera más absoluta que las bolas no se salen por la abertura de la entalla, suponiendo que ésta no hubiera sido fabricada con toda la precisión debida; 3.°, retiene los trozos de alguna bola que, por haber estado sometida a cargas excesivas, o por tener algún defecto que se hubiera pasado por alto en las inspecciones, pudiera romperse. Este último caso, el de las bolas defectuosas, se presenta, por fortuna, rarísimamente.

Cada operación para fabricar las distintas partes de que está integrado un cojinete va seguida de una minuciosa inspección, desechándose las piezas que no satisfagan a los rigurosos límites de tolerancias establecidas. Y después del montaje definitivo, se inspecciona dos veces más cada cojinete para comprobar las dimensiones de sus diámetros interno y externo, las del espesor, y para estudiar su funcionamiento. Este último se comprueba viendo:

1.° La excentricidad del anillo externo con respecto al interno. 2.° La excentricidad del anillo interno respecto del externo. 3.° La oblicuidad de rotación de las caras laterales, tanto respecto del anillo interno como del anillo externo. 4.° El juego. 5.° La silenciosidad.

Las tolerancias prescritas al inspeccionar las distintas partes de los cojinetes son del orden del centésimo de milímetro, y, a veces, hasta del milésimo de milímetro. Una pieza en apariencia tan sencilla como un cojinete de bolas, requiere unas 45 operaciones de fabricación, con tolerancias de trabajo que, eu vez de las corrientes en las operaciones de tornear (décima y hasta media décima de milímetro), llegan a los órdenes casi infinitesimales (desde el punto de vista de las medidas prácticas) del trabajo de rectificar. Ésta es la razón de que el cojinete de bolas sea uno de los órganos más delicados de la mecánica moderna.

El empleo racional de los cojinetes de bolas —fabricados con tanto esmero—requiere a su vez que sean montados sobre órganos fabricados también con las tolerancias propias de los dichos cojinetes. La precisión del cojinete de bolas permite su intercambio, ventaja inapreciable cuya generalización a todos los órganos y elementos de la mecánica es una de las más hondas aspiraciones de la actualidad, según demuestran los interesantes trabajos de las comisiones de normas nacionales e internacionales.

C. Lana Sarrate,
Profesor de Metalografía
en la Universidad Industrial.

Barcelona.

Digitized by Google

IMPORTANCIA DEL FACTOR GEOGRÁFICO EN LA DISTRIBUCIÓN Y ESTUDIO DE LOS ANIMALES (1)

No he de desarrollar el tema en toda su extensión, pues trátase de cosa harto conocida. Sabidos son los errores de tomo que han cometido algunos escritores poco fundados en geografía zoológica, poniendo, v. gr., orangutanes y tigres en África, o en general en un país animales que no le son propios y nunca en él han vivido. Sólo apuntaré algunas ideas que me ha sugerido la práctica en el estudio de ciertos insectos

I. Importancia para la distribución de los animales en el globo

1. *Animales cosmopolitas.*—Hay animales, y también algunas plantas, casi cosmopolitas. Además de algunos animales, como el perro y la chinche, que han acompañado al hombre por todo el mundo, los hay que, por sus condiciones de adaptabilidad, se hallan en gran parte de la superficie terrestre. Citemos, entre los lepidópteros heteróceros, la *Nomophila noctuella* Schiff., y, entre los efemerópteros, el *Cloeon dipterum* L.

2. *Animales aislados.*—Se comprende que muchos insectos alados puedan tener área geográfica extensa. En cambio otros ápteros, o que son propios de grandes alturas, o habitantes de las cavernas, habrán de tener una área muy reducida y vivirán como *aislados.* Tales son muchas especies del género *Dorcadion* entre los coleópteros, que suelen habitar en determinados montes, de los cuales no se apartan, así como algunos sílfidos batiscinos cavernícolas, pudiéndose casi decir que cada caverna, de alguna importancia, tiene su fauna peculiar y propia. Citemos, por ejemplo, el crustáceo isópodo *Typhlocirolana Lulli* Puj. (Bol. Soc. Arag. Cienc. Nat. 1917, p. 180, lám. 2 y 3), sólo hallado hasta ahora en la cueva dels Hams, en Mallorca. Síguese, pues, que el factor geográfico no sólo influye en la distribución de los animales, mas podemos decir que preside a ella, de suerte que los animales en el mundo están distribuídos obedeciendo al factor geográfico. Ni los animales de los polos pueden vivir en el ecuador, ni los de altas montañas en profundos valles, ni los terrestres en agua, o viceversa.

Este principio es muy importante y tiene su aplicación continua a diversos ramos de la actividad humana:

1. A la *Geología.* De la presencia de la mona en el peñón de Gibraltar y en Marruecos, dedúcese claramente que en época no lejana el continente africano estaba unido a España, ya que la mona no pudo pasar a nado el estrecho.

Describí el *Nenus luzonensis* (Neuróptero hemeróbido) de Luzón en Pilipinas, como su nombre indica. Este año he visto otro ejemplar en Java; lógico es pensar que estas dos islas estuvieron un tiempo unidas y luego se fragmentaron.

Es frecuente y casi cotidiano el hacer semejantes razonamientos en Geología.

2. A la *Medicina.* Dondequiera que exista el díptero *Glossina palpalis* podrá reinar la enfermedad del sueño en África. Roubaud la citó del volcán Kivu a una altura de 5000-10000 pies. Pero Bequaert considera esta cita como un error de rotulación, por cuanto él nunca encontró una *Glossina* en esta región volcánica ni en las orillas del lago Kivu (Ann. Soc. belge Méd. trop., 1924, p. 177).

II. Importancia para el estudio de los animales

No es de menor importancia el factor geográfico para el estudio de los animales. Me ceñiré al de los insectos, cuyo estudio me incumbe.

1. La localidad o patria es la mejor pista para averiguar el género o especie a que pertenece un insecto. Al estudiar un insecto exótico siempre he de comenzar por tener en la mano un atlas. Porque no es lo mismo que un insecto proceda de Asia, África o Australia, del litoral o del interior, del continente o de una isla, de un monte o meseta árida o de un lago. Estas circunstancias, una vez conocidas, me conducirán fácilmente a conocer el género y especie.

2. El mismo factor geográfico puede dar luz para formar géneros y especies nuevas. Porque, si bien es posible que un mismo género o especie se halle en diversos continentes, como se ha dicho antes, pero no es lo más común.

El género *Hydropsychodes* (Tricópteros) Olm. no se ha citado aún de Europa. Como hallase en España una especie nueva que, al parecer debía incluirse en este género, la estudié con más atención y me persuadí que difería del verdadero *Hydropsychodes*, por lo que debí formar para ella el nuevo género *Caldra.*

Por el contrario, para una especie asiática formé años atrás el género *Baliga.* Vino después a mis manos otra especie del Paraguay y Brasil muy parecida, que por de pronto incluí en el mismo género; mas estudiada de nuevo, me ví precisado a separarla de él, incluyéndola en un género nuevo y llamándola *Nehornus obscurus.*

3. Sabiendo que determinados géneros son exclusivos de regiones determinadas, podremos corregir

(1) Comunicación presentada al Congreso internacional de Geografía del Cairo (véase IBÉRICA, vol. XXII, n.° 542, pág. 132; n.° 551, pág. 275; y vol. XXIII, n.° 583, pág. 396).

Quería asistir personalmente al mismo, y lo hubiera hecho de no haber variado las circunstancias. Abrigaba la esperanza de obtener, como ya en otros Congresos precedentes lo había obtenido, que se admitiesen comunicaciones en español, cual si fuese lenguaje oficial, presentando alguna de interés evidente, y no larga, que no pudiese rehusarse. Mas de repente admitióse el castellano al igual que otras lenguas que ya se habían admitido y no fué ya útil mi presencia. Sobre todo que esta vez España estuvo muy bien representada en aquel Congreso.

Digitized by Google

los errores geográficos que se hayan cometido al rotularlos. Recibí para su estudio del Museo de París un ejemplar de Megalópteros rotulado: «Java, Buitenzorg (J. B. Ledra), R. Oberthür, 1898». Era el *Corydalus armatus* Hag. Mas esta especie es propia de la América meridional, y el género *Corydalus* entera y exclusivamente americano. No es, pues, posible que aquel ejemplar procediese de Java. ¿Cómo puede explicarse el error del rótulo? La explicación es obvia. El señor Oberthür recibía insectos de diferentes partes del mundo: un error fácil hizo que cambiase la localidad, poniendo «Java, Buitenzorg», al insecto que había recíbido de la América meridional (1).

4. El factor geográfico puede resolver todavía algún problema de nomenclatura. Con el nombre de *Necrophilus arenarius* Roux se describió, hace casi un siglo, un insecto de aspecto extraño, hallado en Egipto cerca de las pirámides. Roux lo creyó coleóptero, pero Schaum, en 1852, lo incluyó entre los neurópteros. El nombre genérico *Necrophilus* pasó a la sinonimia, pues el insecto no era coleóptero, y el específico *arenarius* ha desaparecido de la nomenclatura por ignorarse a qué género de nemoptéridos debe atribuirse.

Pero, recientemente, el señor Withycombe ha descrito una especie con el nombre de *Pterocroce Storeyi* (Trans. Entom. Soc. London, 1923, p. 277, pl. XI y XII), añadiendo: «Los ejemplares fueron criados, en agosto de 1922, de larvas cogidas en pequeñas cuevas en Wadi Digla, junto al Cairo, en Egipto, por Mr. C. B. William». ¿Es esta especie el mismo *Necrophilus arenarius* Roux? La descripción y figura que da Withycombe de la larva son muy parecidas. Coincidiendo también la localidad, todo induce a creer que se trata de la misma especie. En este caso, como se ve, el factor geográfico contribuirá poderosamente a resucitar una especie que se había perdido, pues lo más probable es que se haya de decir en adelante *Pterocroce arenaria* Roux, en lugar de *Pterocroce Storeyi* With.

LONGINOS NAVÁS, S. J.
Prof. de Ciencias Naturales.
Zaragoza.

(1) Me acaba de suceder un caso análogo. El Museo de Berlín me ha enviado en un lote varios *Palpares* (Neurópteros), rotulados: «Bogotá (Colombia), Le Moult». ¡Son de Madagascar!: el *Palpares pardaloides* Weele. Menudo error fuera si yo lo citara de Colombia, pues el género *Palpares* no existe en toda América.

BIBLIOGRAFÍA

Receptores radiotelefónicos no radiativos. Su construcción y manejo al alcance de todos, por *Manuel Marín Bonell.* Librería Urriza. Caballeros, 11. Lérida. 1925. Precio, 3'50 ptas.

Colección de montajes, por *Carlos Treyse.* Traducido de la 2.ª edición alemana por *J. Montón Blasco,* ingeniero. Un volumen de 86 páginas con 141 fig. Luis Gili. Córcega, 415. Barcelona. 1925. Precio, 4 ptas.

I.—Habrán de agradecer a nuestro colaborador señor Marín un librito como el presente, quienes interesados en gozar de los misteriosos sones que *radioondean* por el espacio, ignoran la manera de evitar molestias a sus compañeros de afición con involuntarias emisiones. En 41 figuras, que son muy de alabar por la clara distinción de cada una de las partes, dibujadas y no en solos esquemas que exijan aprendizaje del método, va proponiendo las *formas de antena* (fig. 1-8) con leyenda en la página de enfrente, que explica la fórmula para calcular la longitud de onda propia y su aplicación a valores determinados; cuatro maneras diferentes de arreglar la *entrada a la estación* (fig. 9); y otras tantas para la toma de tierra (fig. 10); con una figura *de conjunto* de una instalación (fig. 11); *sustitutivos de antenas* (fig. 12 y 13); un modelo de *antena interior* (fig. 14): *antena de cuadro* (fig. 15 y 16); y *contrapeso* (fig. 17). Las fig. 18-24 se refieren a los receptores de cristal, cuya construcción va complicando y perfeccionando gradualmente. Del mismo modo trata en las restantes de los receptores con lámparas de alta y baja frecuencia, y manera de sustituir los acumuladores por la corriente eléctrica doméstica.

Creemos que el éxito corresponderá al de las obritas anteriores del señor Marín, pues lo merece por la sencillez y claridad de exposición y comprensión de lo que actualmente conviene al gran público, poco acostumbrado a esfuerzos científicos.

Con el aprendizaje hecho en estos libros del señor Marín, se sentirán muchos alentados para leer otras obras y emprender construcciones más perfectas aunque exijan mayor empeño.

II.—Así como el librito del señor Marín es para la muchedumbre de los que están ayunos de teoría y algo apáticos para internarse en los dominios de la radioelectricidad, aunque deseosos de disfrutarla, esta otra colección de montajes esquemáticos (tiene un índice previo de signos empleados) formará las delicias de los que hayan dado los primeros pasos y se les haya abierto la noble curiosidad del avance científico-práctico.

Inaugúrase con esto la traducción de la *Biblioteca para radioaficionados* dirigida por el eminente doctor Nesper, de cuya obra extensa publicada al castellano ya hicimos mérito en estas páginas (IBÉRICA, vol. XXIII, n.º 562-563, pág. 79). La obrita de Treyse es el 2.º volumen de la colección española, pues el primero está ya en prensa, traducido por un redactor de esta Revista.

Comienza por enseñar el cálculo de las dimensiones de los elementos de sintonización y de los medios de recepción, con varios cuadros y entre ellos el nomográfico tan útil, en el cual, mediante una regla convenientemente dispuesta, se encuentra la longitud de onda, la reactancia o la capacidad, conocidas las otras dos. Siguen luego las figuras: 1-18 dedicadas a los *receptores con detector de cristal;* 19-32 a *montajes sencillos para recepción con lámpara de tres eléctrodos;* 33-44 a los de lámpara *con reacción de la intensidad del ánodo;* 45-51 a los montajes *ultra-audión;* 52-57 a los de *recepción por interferencia,* 58-78 a las *amplificaciones de baja frecuencia;* 79-104 a las de *alta;* 105-123 a los *montajes americanos, neutrodino, reflex, superregenerativo* y al *superheterodino;* y por fin las 124-140 recorren unos cuantos montajes que no clasifica.

Anuario de Minería, Metalurgia, Electricidad y demás industrias de España, publicado por la Revista Minera, Metalúrgica y de Ingeniería, bajo la dirección de los ingenieros de Minas *don A. Contreras* y *don R. Oriol.* Tomo XXV. Año 1925. Un vol. de 1028 págs. Revista Minera, Villalar, 3, Madrid. Precio, 8'50 ptas.

Como el de años anteriores, el Anuario del corriente es un arsenal copiosísimo de datos muy interesantes y de suma utilidad, de los cuales a diario necesita grann úmero de personas.

Digitized by Google

Nota preliminar sobre el yacimiento fosilífero de Nombrevilla, por *don Pedro Ferrando*. Publicaciones de la Academia de Ciencias de Zaragoza. 1925.

En las cortas páginas de este folleto se da cuenta del descubrimiento de unos molares de *Mastodon, Hipparion* y *Rhinoceros*, que puso al descubierto la erosión fluvial en la base de un monte próximo al pueblo de Nombrevilla y distante unos siete kilómetros de Daroca. El autor, después de comentar los trabajos de Dereims (de los cuales reproduce un corte geológico), nos da la descripción del yacimiento, con la lista de fósiles hallados, los cuales atribuye al piso tortoniense.—R. C. V.

Les courants alternatifs, par *Pierre Sère*. Vol. de 216 pag. avec 117 fig. Librairie Armand Colin. Boulevard Saint-Michel, 103. Paris. Prix, 6 fr.

Una breve introducción (1-5) para poner al corriente del plan del libro; el primer capítulo (6-35) dedicado al estudio de las magnitudes sinusoidales, después de explicar brevemente las nociones más amplias de periódicas y alternativas; otro capítulo, el segundo (36-108), que aplica detenidamente las leyes generales de la electricidad a las corrientes alternas (leyes de Joule y Ohm, electromagnetismo, inducción, fenómenos electrostáticos, oscilaciones, imanación y transformadores); el III (109-145), que trata de la repartición de corriente alterna por los diferentes circuitos que pueden presentarse, y de su transmisión; el IV (146-193), que explica las máquinas de corriente alterna, para que el lector se haga cargo, siquiera por encima, de los distintos aparatos que suelen usarse; el V y último capítulo (194-207), en que se toca compendiosamente los fenómenos que tienen lugar en los circuitos colocados en campos magnéticos alternativos.

Éste es, en resumen, el librito que bibliografiamos. No contiene novedades ni variantes llamativas. Lo que sí aparece, es una claridad y trabazón lógica como la tienen pocas obras tocantes a esta materia. Es ésta una que no debe faltar en ninguna biblioteca de estudio electricista; será consultada siempre con provecho, y si se la estudia no se echarán de menos muchas aplicaciones prácticas y conocimientos teóricos.

Incendios y fuegos subterráneos, por *J. Sánchez Arboledas*. Vol. de 232 pág. con 72 fig. Artes de la ilustración. Provisiones, 12. Madrid. 1924.

Son 20 capítulos que encierran el laborioso fruto que a una han producido el conocimiento teórico completo que posee el autor, de asunto tratado generalmente muy a la ligera en las obras que corren, y una crítica penetrante de los accidentes acaecidos y remediados con mayor o menor acierto por otros; fruto que ha llegado a madurez al contacto de los siniestros en que el señor Arboledas personalmente ha intervenido en su no corta práctica minera. El autor, distinguido ingeniero, expone minuciosamente en los respectivos capítulos las causas y los efectos de los incendios y fuegos subterráneos, las medidas preventivas; examina las medidas reglamentarias, recorre los métodos utilizables en algunos casos particulares de incendio y fuego, la extinción por lucha directa y por atufamiento del fuego. De todos ellos presenta aplicaciones en casos históricos que abonan sus juicios. En el cap. XVIII estudia la intoxicación por el óxido de carbono; en el XIX los avisadores; y por fin en el XX las mascarillas protectoras.

Es digna de todo encomio y gratitud esta obra del señor Arboledas, con la que presta un señalado servicio a los interesados en las minas en primer término; y en segundo término, y no es menos apreciable, a la cultura minera de nuestra Patria.

Choix. Dépenses. Conduite d'une voiture automobile, par *Pierre Prevost*. Vol. de VIII-312 pag. avec 30 fig. Dunod, éditeur. Rue Bonaparte, 92. Paris. 1925. Prix, 16'50 fr.

Es un código del sentido común, escrito con agradable soltura. Se lee como una novela. Sin dificultad imagínase uno al *burgués*—a él se dirige más que al *chauffeur* aprendiz a secas—atraído irresistiblemente por el placer suyo o de su familia, tanteando receloso el precio de compra y conservación, animado finalmente por el optimismo de Prévost, lanzarse a poseer su máquina y tragar pronto los 10000 km. que en opinión del autor son indispensables para llegar a la destreza en la conducción de su auto. Tres partes tiene el libro: la de los *preliminares* o antes de tener el auto; *antes de salir del garage; en camino*. Añádese el código francés de ruta (31-XII-1922).

El carnero, por *J. Heyne*. Versión de la 4.ª edición alemana por *Enrique Lajusticia*. Vol. de 238 pág. con 62 fig. Gustavo Gili, editor. Enrique Granados, 45. Barcelona. 1925.

Se divide esta obrita, que nos ha gustado por lo sencilla y práctica sin mengua de la precisión, en tres partes: la primera (I-II, 3-148) dedicada al estudio minucioso de cuanto pertenece a la cría de la oveja, después de distinguir brevemente en el primer capítulo las principales razas; la segunda (III, 151-185) a las condiciones que ha de reunir la lana, y por fin la tercera (IV-VI, 186-233) a la manipulación industrial de dicho producto.

Recueil de problèmes avec solutions développés sur *l'Électricité* et la *Mécanique appliquées* contenus dans la première année (1924-1925) du *Bulletin de l'élève-ingénieur* (Journal mensuel de Mathématiques appliquées aux sciences physiques et techniques). Vol. de 288 pag. avec nombr. fig. A. Blanchard, éditeur. Place de la Sorbonne, 3 bis. Paris. Prix, 22 fr.

Fundó y dirige este Boletín el señor Curchod. Con ello quedan definidas para nuestros lectores las cualidades predominantes y la tendencia general, idénticas a las que ya notamos a propósito de sus problemas de Electrotecnia (IBÉRICA, vol. XXIII, n.° 568, pág. 159). Aquí no es él tan sólo quien propone problemas y soluciones, sino otros muchos guiados por la misma orientación de ayudar a los que con los conocimientos adquiridos en las escuelas electrotécnicas se encuentran frente a cien casos particulares no previstos. La empresa del Boletín es análoga a la que llevan al cabo en España los Anales del I. C. A. I., pero sin tanta transcendencia y amplitud.

Obras completas del doctor *Jaime Balmes, Pbro.* Vol. VI. EL PROTESTANTISMO. Tomo II. 354 pág. Vol. XVII. FILOSOFÍA FUNDAMENTAL. Tomo II. 380 pág. Biblioteca Balmes, Durán y Bas, 11. Barcelona.

Los tomos citados fueron los repartidos en el mes de octubre por la Biblioteca Balmes. Al dar cuenta de la aparición del tomo primero de cada una de las dos obra balmesianas, cuyos segundos tomos anunciamos, dimos también unas notas bibliográficas muy breves de ambos tratados.

RAZÓN Y FE. Apartado 8001. Madrid. 1925. Esta autorizada Revista, para celebrar el 25.° aniversario de su primera aparición, ha publicado un número extraordinario valiosísimo. Además, anuncia al público una trascendental reforma para el próximo año 1926, en el cual comenzará a aparecer *quincenalmente*.

Enviamos a la Revista *hermana* nuestra cordial enhorabuena por su brillante campaña en los 25 años pasados y por la oportunísima innovación que aplaudimos sin reservas.

SUMARIO.—Electrificación del arsenal de La Carraca.—Congreso dental español ◙ Argentina. Datos de Geografía económica ◙ El carbón vegetal activo.—El faro para aviación del monte África.—Punto de fusión del carbono y otros cuerpos refractarios.—El nuevo dique del puerto de Génova.—El «tropfenauto».—La sanocrisina y la tuberculosis ◙ La fabricación moderna de cojinetes de bolas y rodamientos, *C. Lana Sarrate*.—Importancia del factor geográfico en la distribución y estudio de los animales, *L. Navás, S. J.* ◙ Bibliografía

Digitized by Google

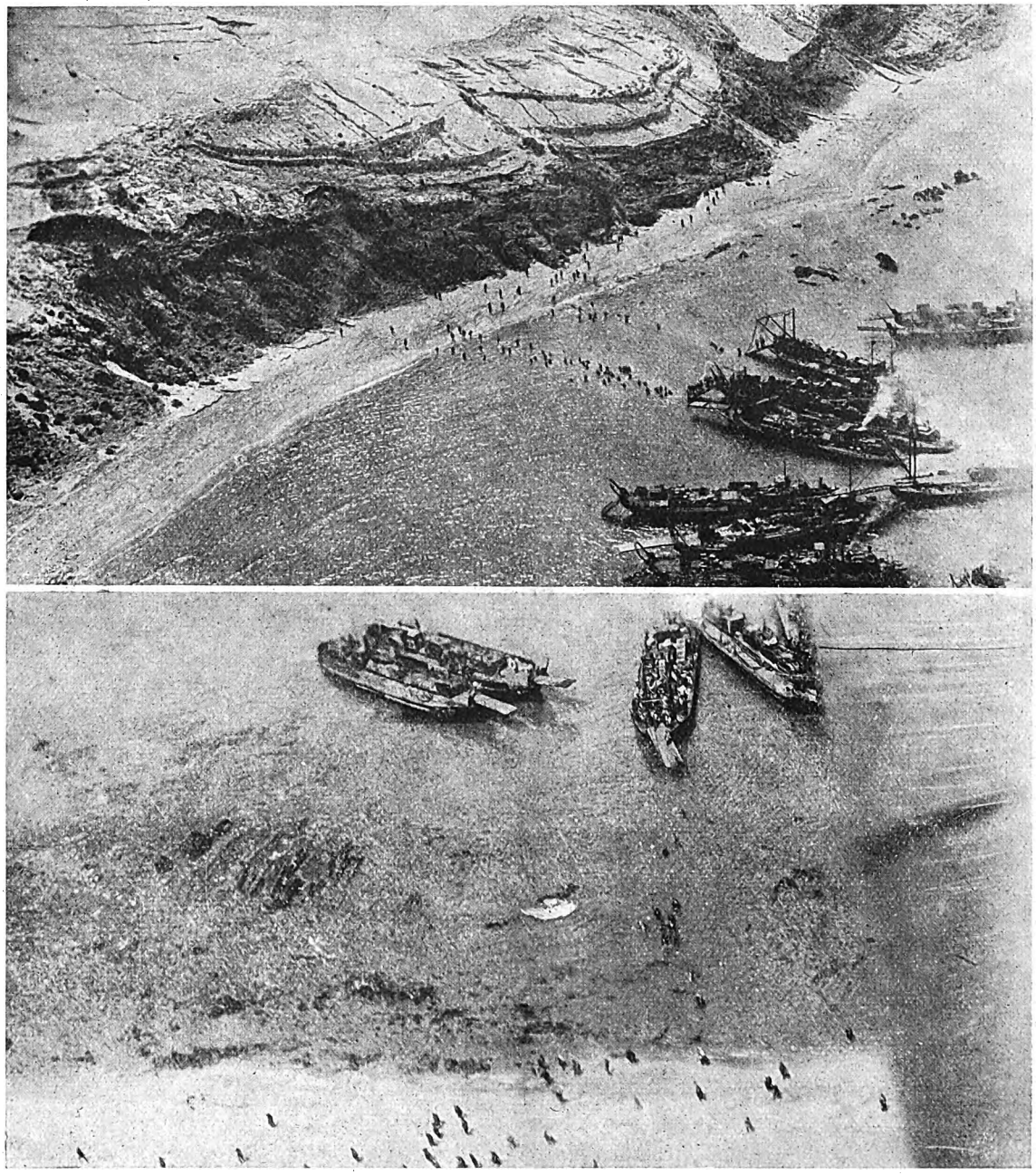
IBERICA

EL PROGRESO DE LAS CIENCIAS Y DE SUS APLICACIONES

REVISTA SEMANAL

DIRECCIÓN Y ADMINISTRACIÓN: PALAU, 3 - APARTADO 143 □ BARCELONA

AÑO XII. TOMO 2.º — 14 NOVIEMBRE 1925 — VOL. XXIV. N.º 602



DESEMBARCO MILITAR EN ALHUCEMAS

PRIMEROS MOMENTOS DEL DESEMBARCO DE NUESTRAS TROPAS

(Fotografías tomadas por las «Fuerzas Aéreas de la Zona Oriental», Marruecos) *(Véase el artículo de la pág. 296)*

Digitized by Google

Crónica hispanoamericana

España

El profesor Blas Cabrera en el extranjero.—Invitado por la Universidad de Munich, acaba de dar un cursillo de lecciones, acerca de la estructura de la materia y las propiedades magnéticas, el profesor Blas Cabrera, de la Facultad de Ciencias, de Madrid.

Los trabajos experimentales y la interpretación teórica de los mismos, de nuestro compatriota, vienen llamando la atención del mundo científico desde hace años. En las pasadas vacaciones de Pascua, el profesor Cabrera dió ya una conferencia ante la Sociedad de Física, de París, sobre «El magnetismo y la estructura del átomo y de la molécula», que es como una ampliación del cursillo que dió el mismo doctor Cabrera en Madrid (IBÉRICA, vol. XXI, n.° 531, página 356). El cursillo de cuatro lecciones que acaba de desarrollar, en el Instituto de Física teórica de la Universidad de Munich, ha sido muy bien recibido, como también lo fué el de París; y la mejor prueba de ello es que nuestro compatriota ha sido invitado por la Universidad de Berlín para exponer allí sus ideas y resultados obtenidos.

A la última conferencia siguió una animada discusión, en la que intervinieron las primeras figuras de la Universidad de Munich, profesores Wien, Sommerfeld, Fajans, Hertzfeld, etc.

El profesor Cabrera, que asistió como delegado de España a la reunión que celebró el Consejo internacional de investigaciones, en Bruselas, el día 8 de octubre, fué luego a Berlín para responder a la invitación recibida, y allí ha confirmado su prestigio de gran autoridad en cuestiones de Magnetoquímica.

El cambio científico iniciado con la visita de los profesores Sommerfeld, Paul, Hönigschmid y Fajans, a la Universidad de Madrid, fué correspondido por las conferencias de los profesores Lozano, Rocasolano y Moles, y ha recibido un brillante complemento con el cursillo dado por el profesor Cabrera.

Nuestro compatriota ha sido objeto de toda clase de distinciones por parte de los hombres de ciencia de Munich y Berlín. La Academia de Ciencias de Munich celebró en su honor una reunión, y la Universidad le invitó especialmente a la conmemoración de su fundación.

Real Academia de C. y A. de Barcelona.—El día 24 del pasado octubre, celebró esta corporación su sesión inaugural del curso académico 1925-26. En ella, después de leer el secretario la memoria anual, el académico numerario doctor L. Cirera Salse pronunció un bien trabajado discurso, en el que dió a conocer curiosas experiencias de Galvani, que prueban haber ya aquel gran físico conocido lo que más tarde había de ser el fundamento de la T. S. H., pero que en aquellos tiempos quedó envuelto en el olvido. Por ser de tanta actualidad, comenzamos en este número a publicar íntegro tan interesante discurso.

Botadura del crucero «Almirante Cervera».—El 16 del pasado octubre tuvo lugar, en los astilleros del Ferrol, la botadura del nuevo crucero «Almirante Cervera». La operación se realizó con toda felicidad y, al darse la voz de que la nave se hallaba en condiciones de ser lanzada al mar, la esposa del almirante señor Enríquez cortó con una artística hacha, labrada por Benlliure, la cinta que simulaba sujetar al barco, el cual se deslizó majestuosamente por la basada, y entró en el mar entre vítores a España, al Rey, a la marina y a la Constructora Naval.

En el acto oficial, que se celebró después de la botadura, habló don José M.ª Cervera, en representación de la Sociedad Española de Construcción Naval, y dijo que el nuevo buque es una manifestación de la obra eminentemente patriótica, iniciada por las cortes de 1902, de reconstituir el poder naval de España, obra a la que el gobierno actual prestará su mayor atención continuando, en momento oportuno, el camino emprendido. Para los astilleros ferrolanos—añadió—comienza una era de prosperidad con la construcción del trasatlántico «Marqués de Comillas»—al cual se le acaba de poner la quilla—en sustitución del «Juan Sebastián Elcano», cuya construcción estaba acordada a fin de mantener en constante eficiencia la flota de la Compañía Trasatlántica. El capitán de navío don Luis Cervera, hijo del ilustre almirante, hizo también uso de la palabra para agradecer el homenaje tributado a su padre en aquel acto solemne.

Toda España recuerda hoy con respeto al militar heroico, al sufrido marino, víctima de los errores de los gobernantes de su tiempo y de la indiferencia de la generación en que vivió. El hecho de dar su nombre al nuevo y hermoso crucero es un justo homenaje hacia el ilustre apellido Cervera, que lleva con orgullo toda una dinastía de prestigiosos marinos, entre los que se cuenta el capitán de navío don Juan Cervera Valderrama, colaborador de IBÉRICA, y que casualmente en este número publica un valioso artículo sobre el reciente desembarco en Alhucemas.

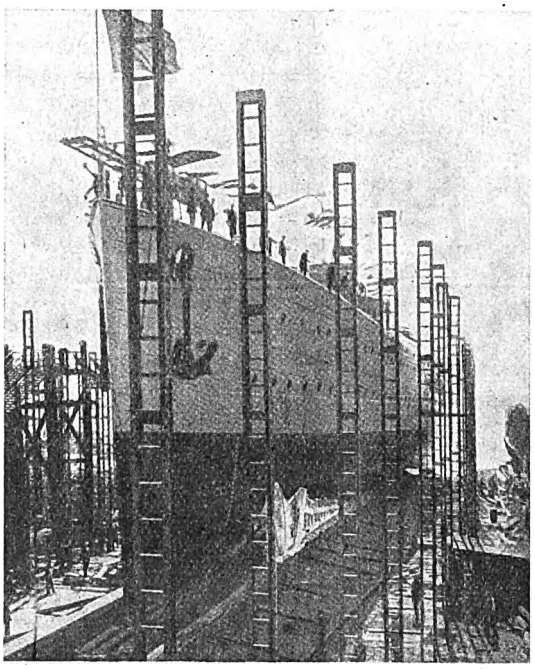
La gloria de Cervera fué reconocida primero en el extranjero que en nuestra nación donde aquel héroe, después de sobrellevar dignamente el cautiverio en Estados Unidos de N. A , tuvo que arrostrar las injusticias de la opinión y de parte de la prensa, a tiempo que los críticos de las naciones navales ensalzaban la figura del ilustre almirante, y en los Estados Unidos de N. A. despertaba la admiración y el aprecio del pueblo que fué nuestro enemigo.

En España, aunque más tarde, el mérito del almirante Cervera se impuso también, y poco a poco se operó la reivindicación solemne. Publicóse el libro de Cervera donde, sin comentario alguno, se insertaban las comunicaciones oficiales de la escuadra de su mando, en las que, a la par que la desacertada dirección que se imprimió a la campaña desde Madrid, se evidencian las dificultades de la lucha naval con un enemigo enormemente superior, casi en sus mismas costas, y la hidalguía de nuestros valientes marinos

Digitized by Google

que en Santiago de Cuba cayeron con tanto heroísmo como en Trafalgar, destrozados sus buques, pero no rendidos (IBÉRICA, vol. XV, n.º 367, pág. 140). Entre los trabajos de reivindicación del ilustre marino, no queremos dejar de citar la notabilísima obra del P. Alberto Risco, S. J. (IBÉRICA, vol. XVI, n.º 392, pág. 143, y n.º 599, pág. 244), que todo buen español celoso de las grandezas de la madre Patria debiera poseer y leer.

El crucero «Almirante Cervera» con el «Méndez Núñez, el «Blas de Lezo» y el «Príncipe de Asturias», de todos los cuales ha tratado IBÉRICA oportunamente, forman la serie de los cuatro cruceros de la ley Miranda de 1915. El «Príncipe de Asturias» y el «Almirante Cervera» son de 7976 toneladas, desplazamiento parecido al de los famosos cruceros que formaban la escuadra de Cervera: «María Teresa», «Vizcaya» y «Oquendo», hermanos del infortunado «Cisneros», perdido en la costa gallega, y del «Cataluña» y «Princesa de Asturias» que, a pesar de su edad, todavía militan en nuestra armada. El tipo de aquellos cruceros está de acuerdo con las ideas que hoy imperan referentes al crucero rápido, en el que todo se sacrifica a la velocidad (IBÉRICA, n.º 592, pág. 143).



Botadura del crucero «Almirante Cervera», en el Ferrol

Las flotas extranjeras cuentan con tipos similares al «Almirante Cervera» y «Príncipe de Asturias»: Inglaterra tiene los tipos «Emerald» y «Enterprise» de 7700 toneladas, los EE. UU. de N. A. los «Menphis» de 7620 ton., el Japón los «Kako» de 7200 ton., Francia los «Duguay Troüin» de 8000 ton., y Alemania el nuevo «Emden»: todos de más de 30 millas por hora y de artillería de 152 mm. como armamento principal.

El publicista naval Juan B. Robert, escribía recientemente que es lástima que, al caer al agua el crucero «Almirante Cervera», no se haya puesto en la misma grada la quilla de un crucero tipo «Washington», de 10000 ton., con artillería de 203 mm., que es la última novedad de las naciones navales (IBÉRICA, n.º 584, página 14); y es de esperar que, según los planes del Directorio, pronto se colocará en el Ferrol la quilla de uno de estos grandes buques, además de la del trasatlántico «Marqués de Comillas». Desde la ley de 1908, siempre habían ocupado las gradas del Ferrol uno o dos buques de guerra de alto bordo, a saber: los tres acorazados tipo «Alfonso XIII», el crucero «Reina Victoria» y los cuatro cruceros citados.

América

Argentina. — *Datos de Geografía económica. (Continuación).*—Otro producto que llama la atención del mundo, como riqueza natural, es el *petróleo.* En la Argentina existen numerosos e importantes yacimientos petrolíferos, que hemos dado a conocer en distintas ocasiones (IBÉRICA, vol. X, n.º 239, pág. 85; vol. XIV, n.º 356, pág. 356; vol. XVI, n.º 393, pág. 148; vol. XVII, n.º 420, pág. 180; vol. XX, n.º 505, pág. 340). Su explotación está dividida entre el Estado mismo y los particulares. El Estado se ha encerrado en una gran zona que explota directamente. En la explotación privada hay numerosos yacimientos petrolíferos solicitados por los particulares, concedidos o acordados por el Estado, y que, sin embargo, no se explotan. La facilidad y falta de garantías respecto del concesionario y, una modificación que se introdujo en la manera de mantener la pertenencia, pagando el canon *en dinero* en lugar de seguir el viejo procedimiento español, con arreglo al número de obreros y a su permanencia en las minas, permiten aquel abuso. Así es cómo grandes compañías petrolíferas del mundo entero, especialmente norteamericanas, que tienen interés en que no se exploten los yacimientos petrolíferos argentinos, solicitan a veces directamente, y muchas más indirectamente, extensos yacimientos petrolíferos. Reúnen a veces en sus manos hasta 400000 hectáreas de pertenencias petrolíferas, y las mantienen en la improductividad, en tanto traen a la Argentina petróleo de todas partes del mundo. También se ha dado el caso de que las compañías petrolíferas extranjeras compren de primera mano el petróleo del Estado y lo revendan después.

La explotación oficial es una explotación floreciente (IBÉRICA, vol. XXIII, n.º 581, pág. 356), si se considera desde el punto de vista del estado en que se encuentra; pero que no resiste un análisis crítico respecto al estancamiento o lentitud con que se ha progresado; y así se explica que, después de 17 años pasados desde que se descubrieron los yacimientos petrolíferos de Comodoro Ribadavia, y después de 14 que se realizó por primera vez su explotación, sea hoy una aspiración la de llegar en 1925 a una producción de un millón de toneladas.— *(Continuará).*

Digitized by Google

Crónica general

Sobre la pretendida transmutación del mercurio en oro.—Los llamados *cuerpos simples* o *elementos químicos*, se habían tenido hasta hace pocos años como algo indivisible e invariable: el átomo de un elemento, cualquiera que fuese, se creía que en el tiempo presente y en todos los pasados y por venir conservaba esencialmente su individualidad, sin alteración posible en su naturaleza. Esta suposición está actualmente desechada por completo. Desde que se vió que algunos cuerpos emiten constantemente ciertas radiaciones, que en realidad son sustancias gaseosas, no podía dejar de tenerse como muy probable que tales elementos, llamados *radioactivos*, lejos de ser invariables, habían de estar experimentando una mutación constante también. El más conocido de todos ellos es el *radio*, el cual se va descomponiendo lenta pero continuamente, sin que sea posible evitarlo, de suerte que con el tiempo ha de ir desapareciendo la provisión mayor o menor que de este precioso elemento tenemos actualmente en la naturaleza. La lentitud con que se verifica esta descomposición, o *desintegración* es extraordinaria, pero con los medios de exquisita precisión de que disponemos, puede ser medida con exactitud: un gramo de radio necesita 1580 años para que quede desintegrada la mitad de su masa, y cosa análoga pasa en los demás elementos radioactivos, como el torio, el polonio, etc. Ocurre, pues, preguntar si alguna desintegración, más o menos lenta, más o menos completa, podrá tener lugar natural o artificialmente en los elementos no radioactivos.

El físico inglés Rutherford fué el primero que logró dar con certeza una respuesta afirmativa a esta duda, por lo menos en algunos casos particulares. Exponiendo el nitrógeno a la acción de las partículas α emitidas por el radio, que, como es sabido, son núcleos de helio animados de velocidad grandísima (1/10 de la de la luz aproximadamente), pudo comprobar que el átomo de nitrógeno se destruye y da lugar a la formación de átomos de hidrógeno: y esta formación de hidrógeno se observó después también, aplicando dicho método a otros cuerpos simples. Pero lo más sensacional en este género es la transmutación parcial del mercurio en oro, anunciada por el prof. Miethe, de la Universidad de Berlín, el 25 abril de 1924 (1).

Durante el curso de sus experiencias sobre los efectos producidos por una carga alterna en el mercurio de una lámpara que trabajaba a la presión atmosférica, encontró Miethe en una ocasión que, concentrando por destilación dicho mercurio hasta donde era posible, y disolviendo en el ácido nítrico el mercurio no destilado, quedaba un residuo negro, que analizado convenientemente, resultó ser polvo de oro. No le parecía probable que el mercurio de la lámpara Jaenicke, de que se había valido, contuviese oro ya antes de la acción de la corriente; pero, para asegurarse más, repitió los ensayos con mercurio previamente purificado por destilación en el vacío. Estas experiencias, comenzadas en abril de 1924, con la cooperación del doctor Stamureich, de la Escuela técnica de Charlottenburg, y del propio Jaenicke, constructor de la lámpara, se continuaron después con arreglo a un plan bien determinado, hasta enero de 1925, en el laboratorio del conocido profesor Gerdien, con la colaboración de los señores Duhme y Lotz.

Son interesantes los pormenores que sobre el particular encontramos descritos en la memoria presentada por el propio Miethe a la *Deustche chemische Gesellschaft* un año después (15 de julio de 1925).

Una de estas particularidades es, que la cantidad de oro formado no parece que guarde relación alguna con la cantidad de energía empleada. Sólo se pudo observar que dicha formación era muy escasa, y a veces nula, cuando a la lámpara de mercurio se le daba una elevada carga estática, aunque se prolongase por centenares de horas; y que, por el contrario, se hallaba favorecida por la inversión repetida del signo de la carga y por la frecuencia de las interrupciones en el funcionamiento: en estas condiciones, llegóse a obtener 0'1 mg. de oro por kg. de mercurio. Es, pues, lo que más influye en el fenómeno, la forma en que se emplea la energía, y el estado de ionización del mercurio.

Dos condiciones que ejercen marcada influencia son: las oscilaciones en la carga y la presión interior; esto dió pie al autor para emprender otra serie de ensayos. Vió que la lámpara ordinaria de mercurio no era el único aparato capaz de producir tales resultados: mejores eran los que se obtenían, p. ej., entre dos polos o pequeñas masas de mercurio, o entre el mercurio y un metal diferente del oro; en cambio, en algunos casos, no discutidos aun, eran casi nulos, sin razón alguna. Se vió, además, que uno de los factores de mayor influencia es la mayor o menor diferencia, o caída de potencial, por unidad de longitud del aparato; y como esta caída de potencial depende principalmente de la presión interior, de aquí la diferencia observada al variar la presión. Así, por ejemplo, una corriente alterna de alta tensión, aplicada a un largo tubo en que se había hecho el vacío casi absoluto, entre dos eléctrodos de mercurio, no produjo efecto alguno; en cambio, a la presión atmosférica, en el seno de un gas inerte, y arreglando la tensión de la corriente alterna de suerte que la intensidad fuese la misma de antes, se pudo comprobar muy bien la formación de oro. Y finalmente, si la caída de potencial se elevaba más aun, sustituyendo el gas por un dieléctrico líquido o sólido, se aumentaba también dicha formación. Citaremos al efecto una experiencia en que se hizo uso simplemente de un bloque de parafina, dentro del cual se habían introducido dos pequeñas masas de mercurio que hacían el oficio de eléctrodos. Bastaba entonces una sola descarga de

(1) Desde esta fecha, todas las revistas científicas han dedicado algún espacio a este importante hecho. Nosotros, aunque seguíamos con interés el curso de los experimentos, hemos preferido callar antes que emitir un juicio precipitado.

Digitized by Google

suficiente intensidad, para poder apreciar con seguridad la presencia del oro en las partículas infinitamente pequeñas de mercurio volatilizado que se encontraban en todo el trayecto de la chispa, pero no en el mismo líquido. A esto se refiere también una experiencia de los señores Duhme y Lotz: si en un baño de mercurio se introducen dos eléctrodos, hay formación de oro, bajo la acción de una corriente suficientemente intensa. Esto no parece que pueda explicarse, sino por la caída de potencial que existe siempre entre los eléctrodos y el mercurio, a causa de la imperfección de los contactos: y en efecto, dicha formación aumenta si se emplean eléctrodos de hierro más o menos oxidados, mientras que se anula a una tensión cero (eléctrodos amalgamados).

Las experiencias se repitieron variando los géneros de descarga y empleando todos los manantiales de corriente de que disponemos. Uno de ellos consistía en producir entre los eléctrodos de mercurio, y en el seno de un gas inerte, un arco voltaico cuya longitud se hacía variar periódicamente desde cero hasta la extinción del arco: el resultado era tan evidente que no era posible, según Miethe, oponerle objeción alguna. Esta experiencia le confirmó en la creencia de que la formación de oro está ligada principalmente a la reproducción alterna de ciertas variaciones, dentro de un estado eléctrico perfectamente determinado, pero que es muy difícil de definir: dentro de este estado y entre límites bastante distantes, hay proporcionalidad entre la energía consumida y el oro producido.

De todo ello parece deducirse que lo que en último término da lugar a la formación de oro son los electrones en movimiento, sobre todo cuando su velocidad es variable. Una experiencia llevada al cabo en el laboratorio Siemens es una confirmación de ello. Basta bombardear una superficie de mercurio con la emisión catódica en un tubo de rayos X, para que haya también mutación parcial del mercurio en oro. En esta experiencia se observó que los electrones lentos penetran más fácilmente en el núcleo del átomo.

Otra particularidad notabilísima, de que da cuenta Miethe, es la presencia casi constante de la plata, o de otros metales de propiedades químicas iguales a las de la plata, y en cantidades generalmente mucho mayores que las del oro. Estos metales, que en ninguna manera había que considerar como impurezas, aparecieron ya en las primeras experiencias hechas con la lámpara de mercurio. Cita un caso en que no se pudo apreciar la existencia del oro por la poca densidad de la corriente empleada, y en cambio se formaron cantidades apreciables de metales argénticos. Por el contrario, hay que mencionar una multitud de experiencias en que al lado de una formación regular de oro no se halló rastro de tales cuerpos. Así, jamás pudo verse plata en las descargas a través de un dieléctrico sólido, o en el arco variado periódicamente.

Finalmente, como el mercurio es una mezcla de isótopos, de los cuales son conocidos los de peso atómico 197, 198, 199, 200, 202 y 204, cabe preguntar si la transmutación en oro recae sólo sobre el isótopo cuyo peso atómico, 197, es igual al del oro (IBÉRICA, vol. XXIII, n.º 576, pág. 280). No puede darse a esto una contestación cierta; sin embargo, pudo Miethe comprobar con seguridad que, con la utilización repetida de una misma cantidad de mercurio, no se nota la menor diferencia en los fenómenos de transmutación. Esto parece indicar que no interviene en ella un isótopo determinado, sino el conjunto de todos, a menos de suponer que tal diferencia ha de pasar inadvertida ante la exigua cantidad del mercurio transformado. Para resolver esta cuestión sería conveniente hacer una determinación muy exacta del peso atómico del oro artificial, si se pudiese reunir de él una cantidad suficiente.

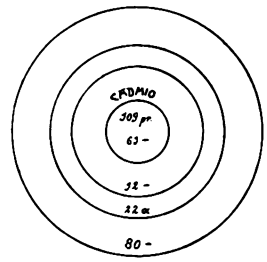
Como resumen de sus trabajos formula Miethe las conclusiones siguientes: 1.ª La formación de oro no está ligada en principio a ninguna forma de descarga eléctrica. 2.ª Está ligada a ciertas condiciones particulares de la descarga, p. ej., a las inversiones de la misma repetidas periódicamente: en tal caso la cantidad de oro es proporcional a la intensidad de la corriente y al tiempo. 3.ª En cualquier forma de descarga que se escoja, es necesario una cierta caída de potencial, es decir una cierta velocidad de los electrones.

Estos resultados, al parecer tan concluyentes, han sido acogidos no obstante con mucha reserva, y, a pesar del tiempo transcurrido y de la relativa sencillez de los procedimientos indicados por Miethe, apenas ha habido alguno que otro experimentador que haya intentado reproducirlos para comprobar lo que puedan tener de cierto. Uno de éstos ha sido el profesor H. Nagaoka de Tokyo (Japón) quien en 20 de septiembre de 1924, y más tarde en junio de 1925, dió cuenta de que había conseguido resultados muy parecidos a los de Miethe. Para ello se valió de un carrete de inducción de 1'20 metros de chispa, con un condensador montado en paralelo. La descarga se hacía saltar en el interior de un tubo de porcelana, entre un eléctrodo de tungsteno y una masa de mercurio recubierta con parafina o aceite mineral. Antes del experimento se purificó el mercurio por medios químicos, seguidos de una doble destilación en el vacío. Bajo la acción de las descargas, prolongadas por espacio de 2 horas, el mercurio se transforma en una masa pastosa llena de impurezas, debidas a la carbonización parcial del aceite, Esta masa fué calentada previamente para eliminar las materias volátiles, y sujetada después a una corriente de oxígeno a la temperatura del rojo, para destruir las materias carbonosas: el residuo fué lavado con ácido clorhídrico, después con agua, y disuelto finalmente con agua regia. De esta disolución se obtuvo un precipitado de oro, que se pudo pesar y hasta amalgamar de nuevo con el mercurio, el cual evaporado dejó un botoncito del precioso metal. Más fácilmente aun se pudo hacer ver la presencia de éste, quebrando en pedazos la vasija de vidrio y calcinándolos en un cri-

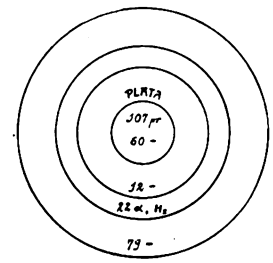
Digitized by Google

sol para eliminar el carbono: en el vidrio aparecieron manchas de color rosado, con variantes al azul, verde y amarillo, que no podían ser más que de oro coloidal: al trasluz se veían los colores complementarios. El microscopio comprobó también que se trataba efectivamente de partículas de oro muy finas, esparcidas a pequeñísimas distancias.

Desde el punto de vista teórico, tales hechos no solamente no envuelven repugnancia alguna, supuesto el estado actual de nuestras maneras de ver sobre la constitución del átomo, antes al contrario, serían una confirmación brillante de la verdad de las mismas (una explicación clara y breve de estas teorías la encontrará el lector en IBÉRICA, vol. XX, n.° 506 y volumen XXI, números 510 y 515, como también en el vol. XXII, números 537, 542, 545 y 551). En la figura adjunta se puede ver representada esquemáticamente, cuál es la estructura probable de los átomos de mercurio y de oro. En el primero tenemos en primer lugar un núcleo formado por 109 protones (núcleos de hidrógeno) y 61 electrones: es, pues, un núcleo del metal cadmio, cuyo número de orden en la serie de Mosseley, o *número atómico*, es 109 — 61 = 48. A este núcleo rodean 12 electrones y 22 partículas α, o núcleos de helio; y el conjunto de todo ello forma el verdadero núcleo de mercurio, cuyo número atómico será $109-61-12+22\times2=80$ y cuyo peso atómico será $109+22\times4=197$. Otro anillo exterior de 80 electrones neutraliza las 80 cargas elementales positivas del núcleo, y tenemos formado así el átomo neutro de mercurio. En el átomo de oro tenemos primeramente un núcleo de plata formado por 107 protones y 60 electrones (número atómico 107 — 60 = 47 y peso atómico 107) rodeado por un anillo de 12 electrones y por otro de 22 partículas α, con dos átomos neutros de hidrógeno; todo ello forma el verdadero núcleo de oro, cuyo número atómico será $107-60-12+22\times2=79$ y cuyo peso atómico será $107+22\times4+2=197$. Las 79 cargas positivas de este núcleo se hallan neutralizadas por un anillo exterior de 79 electroues, y tenemos así formado el átomo neutro de oro.



Átomo de mercurio



Átomo de oro

Como se ve, la semejanza entre los átomos de los dos metales es muy grande, y para pasar de uno a otro, basta arrancar del núcleo del mercurio dos protones y un electrón, y otro electrón del anillo exterior. La neutralización de las cargas de estos cuatro elementos dará lugar a la formación de dos átomos neutros de hidrógeno, que es lo que falta en el círculo de las 22 partículas α del átomo de mercurio, para que la transformación sea completa.

Estos dos esquemas, ideados para representar la estructura de los átomos de mercurio y de oro, no son ciertamente los únicos posibles: otros podrían idearse, aunque a trueque de mayor complicación. Pero en todo caso, no cabe duda de que ambos metales son muy afines, pues son casi iguales sus números atómicos y sus pesos atómicos.

En contra de las bellas experiencias descritas, se oponen con todo varias objeciones; una de las cuales, muy fundada por cierto, es que las cantidades de oro extremadamente pequeñas encontradas en el mercurio, no son más que impurezas contenidas en éste, o también, aunque menos probablemente, procedentes del cuarzo, o de los eléctrodos de la lámpara de mercurio. La posibilidad de tales impurezas parece puede darse por excluída por lo que se refiere al hierro de los eléctrodos y al cuarzo: pues analizados escrupulosamente por Miethe, y también por Haber, no se encontró en ellos el menor vestigio de oro, a más de que en las experiencias, con la parafina como dieléctrico, la objeción no tiene valor alguno, como no lo tiene tampoco en las de Nagaoka. No puede decirse otro tanto por lo que se refiere al mercurio. En efecto: el mercurio más puro del comercio es siempre más o menos aurífero, y es sumamente difícil despojarle de tal impureza. Riesenfeld y Haase probaron de destilar el mercurio, lo más lentamente posible, en un vacío elevado, y a temperaturas inferiores a 100°. Para destilar algo más de 1 kg. se emplearon 24 horas: a pesar de todo, el mercurio retenía aún de 0'091 a 0'135 mg. de oro por kilogramo. Después de una segunda destilación llevada al cabo con iguales precauciones, la proporción de oro por kilogramo bajó a 0'006 mg. Solamente después de una tercera destilación hecha según un método especial, dejó de revelarse a los reactivos la presencia del oro: la cantidad de éste había de ser inferior a 0'0025 mg. por kilogramo. La conclusión que de esto puede sacarse es bastante clara: *todos los preparados de mercurio empleados por Miethe contenían oro.*

Una conclusión semejante se deduce de los experimentos de Tiede, Schleede y Goldschmidt, realizados en el laboratorio químico de la Universidad de Berlín. Estos investigadores probaron de usar para la destilación del mercurio el mismo procedimiento indicado y empleado por Miethe, y encontraron que en el mercurio destilado habían pasado de 0'3 a 0'47 miligramos de oro por kilogramo. En otra experiencia elevaron el vacío hasta un grado extremo por medio de máquinas neumáticas escalonadas y empleando como refrigerante el aire líquido. El aparato, enteramente de cristal, tenía todas las juntas soldadas. Se necesitaron 100 horas para destilar un kilogramo de mercurio. Sujetando a una purificación de este género el mercurio, *después de destilado por el procedimiento Miethe*, se vió que invariablemente

Digitized by Google

contenía oro, y a veces en la proporción de 0'1 miligramo por kilogramo: éste desapareció, con todo, por completo después de otra destilación. Con este mercurio, absolutamente puro, se llenó una lámpara de cuarzo de Jaenicke, igual a la empleada por Miethe; y se hizo pasar por ella, durante un tiempo que varió entre 12 y 136 horas, una corriente de 130 a 140 volts y de 4 a 4'5 amperes. Otra vez se repitió el experimento con un aparato parecido a un rectificador catódico de corriente alterna, por espacio de 5 $^1/_2$ días, bajo una tensión de 10 volts y 5 amperes de intensidad. Finalmente se hizo uso de un aparato de cuarzo lleno de hidrógeno a la presión atmosférica, con electrodos de mercurio, en el cual se hizo saltar durante 20 a 52 horas chispas de 1 cm., producidas por una batería de botellas de Leyden, acopladas en cantidad. *Jamás pudo comprobarse la menor formación de oro*, a pesar de repetidos experimentos.

Otra objeción, de mucho peso también, es que, de ser cierta la transmutación del mercurio en oro en cantidades apreciables, resultaría para el átomo de mercurio una inestabilidad que está abiertamente en pugna con la idea que tenemos sobre la magnitud de las fuerzas que intervienen en la constitución del núcleo atómico de todo elemento. Las experiencias de Rutherford, Kirsch, Petterson y otros, han demostrado, en efecto, que en la destrucción del edificio atómico mediante el choque de las partículas α, se invierten cantidades enormes de energía, ante las cuales la energía que pueden desarrollar los electrones o iones en una lámpara de mercurio es despreciable del todo: y mucho más aun, si la energía procede del bombardeo catódico con electrones lentos.

También se ha supuesto que la formación de plata de que habla Miethe, hay que atribuirla a impurezas del mercurio; pero acerca de este punto la objeción tiene mucho menos valor, pues la presencia o la ausencia de la plata se descubren con la mayor facilidad. Desde el punto de vista teórico no parece imposible que la destrucción del núcleo de mercurio dé lugar a núcleos de plata, como puede deducirse de lo dicho antes, y aun que la cantidad de plata sea mayor que la del oro. Pero quedaría por explicar el por qué, en la descarga a través de un dieléctrico no gaseoso, no se observa el menor vestigio de metales argénticos. Nagaoka anunció al principio, aunque sin confirmarlo después, que con el oro se encontraban a veces huellas de platino. Dado el peso atómico elevado del platino (195'2), la presencia de este metal sería más verosímil que la de la plata.

La conclusión que parece hay que sacar de todo lo expuesto, es que las experiencias de que se ha hecho mención, como también alguna que otra realizada en Norteamérica, no son suficientes para poder dar como científicamente demostrada la transmutación del mercurio en oro. Y por lo mismo que se trataría de un descubrimiento de importancia suma, es muy justo que la ciencia se haya por ahora abstenido de dar acerca de él un fallo definitivo. Es de creer que no se dejará de dedicar a esta cuestión toda la atención que se merece, y que se multiplicarán las experiencias, cada vez con mayor acierto, hasta llegar a una prueba absolutamente decisiva en sentido afirmativo o negativo. En la actualidad, el Instituto Químico de la Universidad de Berlín prosigue con actividad sus estudios, cuyos resultados procuraremos dar a conocer.

Hay que advertir finalmente que, aun suponiendo que se llegue un día a sacar oro del mercurio, no hay que creer que se habrá puesto con ello a disposición del hombre una fuente abundante del codiciado metal. El coste del oro artificial sería, sin duda, incomparablemente mayor que el del natural; pues, ante la cantidad enorme de energía que supone toda alteración que se intente producir en el equilibrio intraatómico, el valor mayor o menor de los cuerpos que de ello resultarían es enteramente despreciable. Y por el contrario, si una transmutaciόu de este género tuviese lugar, no con absorción de energía, sino con producción de la misma, la cantidad de ésta sería tan grande y tendría tal valor, que al lado de él, nada significaría cualquier cambio de materia.

Gran puerto aéreo en Cardington.—Inglaterra prepara la construcción de un gran puerto aéreo en las inmediaciones de Cardington, pequeña ciudad situada cerca de Bedford. De este gran aeródromo irradiarán las líneas aéreas que han de unir la metrópoli británica con sus colonias dispersas por el mundo.

Para las líneas de mayor tráfico serán destinadas aeronaves del tipo «Mammouth» que podrán transportar hasta cien pasajeros. Una línea aérea unirá a Inglaterra con la India cruzando sobre Alemania, Polonia, Rumanía, Turquía, Siria y Mesopotamia. La travesía de Inglaterra a Egipto costaría dos días y medio y hasta la India se tardarían cinco o seis.

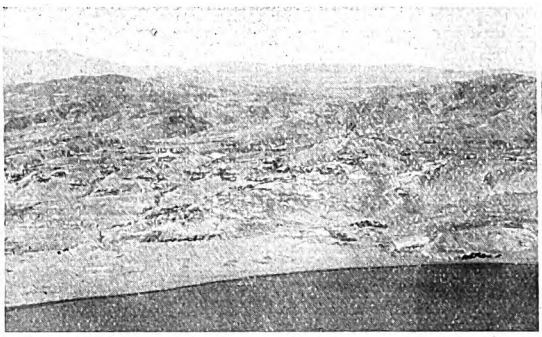
Calentamiento eléctrico de las llantas de ruedas.—Una casa de Ginebra ha puesto en práctica un procedimiento muy cómodo para el caldeo de las llantas de las ruedas de las locomotoras y vagones, que, como es sabido, se aplican calientes sobre el resto de la rueda, para que al contraerse por enfriamiento queden fijadas con extremada solidez.

Consiste simplemente en poner la llanta sobre un plato de materia aislante y colocar a su alrededor una bobina de diámetro algo mayor, la cual hace el oficio del circuito primario de un transformador: el circuito secundario lo forma la misma llanta. Como la resistencia de éste es muy pequeña, las corrientes de Foucault, que se desarrollan al enviar una corriente alterna al primario, son muy enérgicas, con lo cual la temperatura sube pronto al grado conveniente, y lo que es más apreciable, con absoluta uniformidad en todo el perímetro. Generalmente una llanta de 72 centímetros de diámetro interior y 100 kg. de peso, adquiere en 25 minutos un aumento de temperatura de 210°. Su diámetro crece así en unos 2'5 cm., y puede la llanta ser ajustada en su sitio sin dificultad.

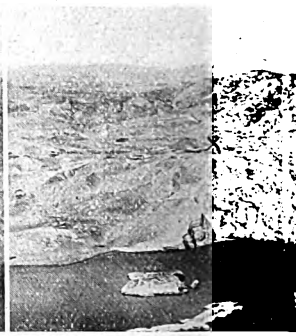
Digitized by Google

VISTAS SUCESIVAS DESDE EL RÍO GUIS HACIA MORRO NUEVO, TOMADAS

En el centro y derecha el poblado de Axdir
(×) Casas de Abd-el-Krim



Poblado de Axdir. (×) La Rocosa y
↓ El Castillo



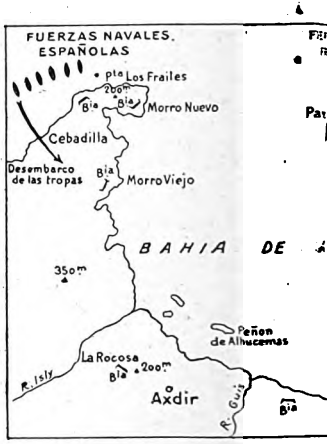
Las islas de Mar y Tierra
A la derecha d

OPERACIONES DE

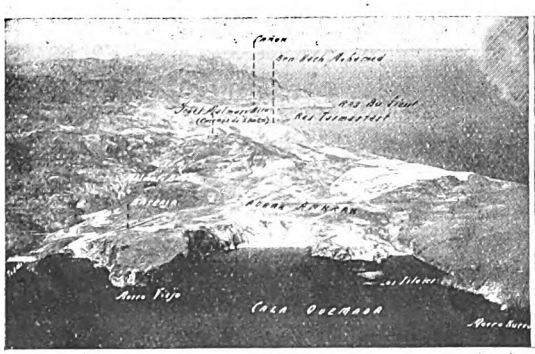
La feliz operación militar de desembarco en Alhucemas sugiere algunas observaciones, de carácter estratégico naval, que doy a los lectores de IBÉRICA.

Hay que advertir que la prensa de la nación más marítima saludó este hecho de armas con grandes titulares, llamándole THE SPANISH GALLIPOLI: y al poner esto pasó por la mente del pueblo inglés que nos habíamos embarcado en una empresa temeraria, llamada, tal vez, a correr la desdichada suerte del ejército de los Dardanelos. El símil no es feliz: Gallípoli y Alhucemas son empresas de distinto orden, en cuanto que conducen a problemas políticos y militares distintos; y lo que allí fué temerario, aquí puede y debe ser prudente.

Toda operación de desembarco es, en su aspecto general, una aventura militar; porque, dependiendo del mar y siendo el mar una componente de dos fuerzas enemigas, la militar y la atmosférica, no basta dominar el mar en el sentido militar, sino que precisa evitar sus terribles convulsiones capaces de convertir el éxito en ruidoso fracaso. El dominio militar del mar se logra, con una fuerza naval apropiada, después de dar el golpe mortal a la escuadra enemiga; pero el dominio de las olas, si no hay buen puerto en la costa donde se opera y si ese puerto no está en contacto íntimo con las tropas de operaciones, difícilmente se logra. Por otra parte; las tropas que atacan un frente de mar están en inferioridad táctica, aun cuando las cubra, con sus fuegos, una potente escuadra, cuya eficacia, contra enemigo emboscado y atrincherado debidamente, puede considerarse como prácticamente insignificante.

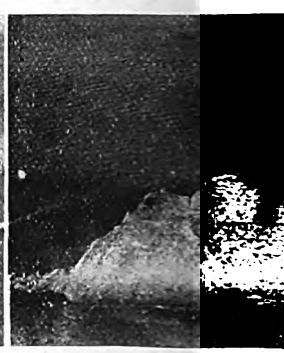


El éxito de los desembarcos exige una preparación más escrupulosa que cualquier otra operación de guerra; esta preparación es incompatible con el sigilo. Se cita como caso de sigilo el episodio de Zeebrudge, preparado completamente en el gabinete íntimo del almirante en jefe; pero aquel gesto heroico de la marina inglesa no fué una operación de desembarco, sino lo que en ese país llaman *raid;* pues la tropa, una vez que intentaron la inutilización del puerto que servía de base a los submarinos, reembarcó y no procuró subsistir y sostenerse en terreno conquistado, ni apoyarse en él, para ulteriores maniobras. Así no fué difícil mantener el secreto hasta el momento del embarque y aun después; pero si hubieran tenido que proveer víveres, barcazas para la artillería y caballos, automóviles, material de aviación, etc., segura-



Morro Viejo - Cala Quemada - Los Islotes - Morro Nuevo

Cala Quemada y Los Islotes



Punta de

Digitized by Google

AS POR LAS «FUERZAS AÉREAS DE LA ZONA ORIENTAL» (MARRUECOS)

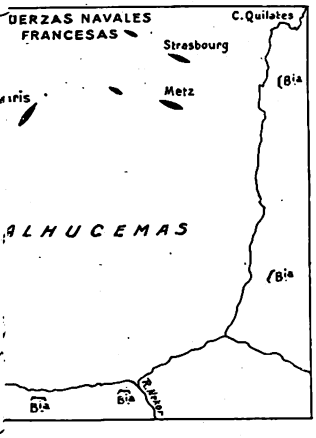
ta. (×) Adrar Sed-dun
el río Isli

A la izquierda el río Isli: en el centro y derecha Monte Palomas

A la derecha, en primer término, Cala Bonita; en el fondo los Cuernos de Xauen (Yebel Malmusi)

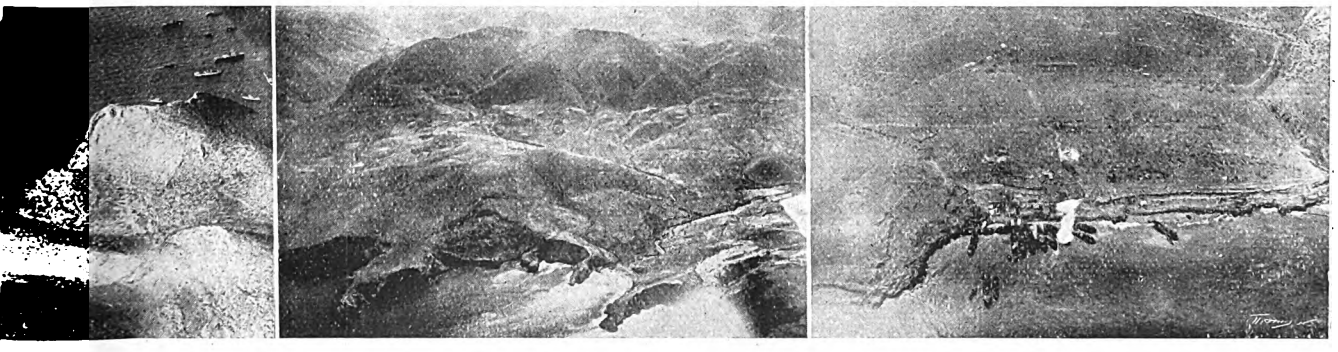
E DESEMBARCO

mente la fantasía de una parte y la reflexión de los técnicos de fuera, de otra, acertaría el objetivo de esos preparativos y señalaría, con visos de probabilidades, los principales detalles de la futura operación; por eso es injusto culparnos de charlatanes en un episodio militar que habían previsto hasta los no técnicos.



La elección del lugar del desembarco es la función más difícil encomendada al Estado Mayor, en colaboración con los elementos asesores marinos. No basta buscar una playa y fácil acceso al interior, sino que precisa prever un perfecto y seguro enlace de la base terrestre con la marítima, en tanto aquélla no pueda subsistir con sus propios medios y sin las comunicaciones con el corazón nacional. Aun llegado el caso de juzgar prudente el apartamiento de la flota soporte, deberá meditarse la medida, porque la Historia enseña, que la derrota inflingida por Nelson a la flota francesa en Aboukir destruyó el ejército de Napoleón, hizo estériles las glorias de las Pirámides y no terminó con el coloso, debido a que la Divina Providencia lo reservaba para otros fines: la línea de Torres Vedras, soportada por la flota inglesa y sostenida gracias a la fuerza naval, fué la columna en que se apoyó la independencia de la Península Ibérica cuando Napoleón quiso someterla a su yugo.

El mar es indomable: ni el corazón más templado, ni la ciencia, ni la mecánica llevada al grado de progreso en que se hallan los modernos buques de combate, pueden domeñar su fuerza, cuando se muestra en todo el salvaje esplendor de su poderío. Una costa bravía, es inabordable la mayor parte del año; pues, aunque las playas son deliciosas en los días serenos y aun en días de alguna mar, los barcos cargados no pueden acercarse sin peligro, y generalmente no se pueden hacer operaciones de descarga sin arriesgar las mercancías; esto, en el caso de municiones, ropa, víveres y demás menaje de un ejército que dependa del mar, es inaceptable. He aquí porqué, he sostenido alguna vez que el contrabando marítimo de los rifeños, por playas bravías, era despreciable si es que existía: algún contrabando habrá podido hacerse por las posiciones costeras que acaba de conquistar nuestro ejército, como Cala Quemada o Cala Bonita; pero eso de playas abordadas por submarinos, buques fantasmas, barcazas sumergibles y otras mercaderías, de la prensa extranjera, es completamente absurdo y ridículo. La base de operaciones de un desembarco

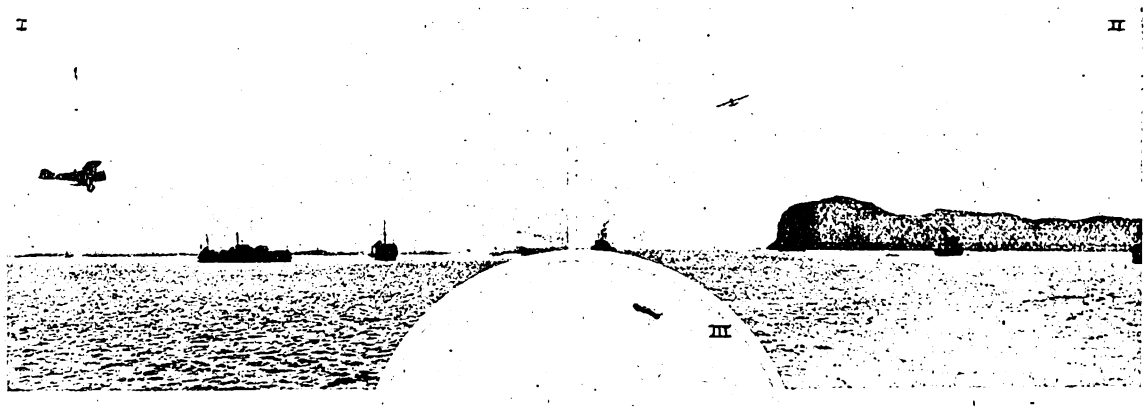


bs Frailes

Cala Bonita y desembocadura del Tisdit

Playa Cebadilla: Barcazas y atracadero

Digitized by Google

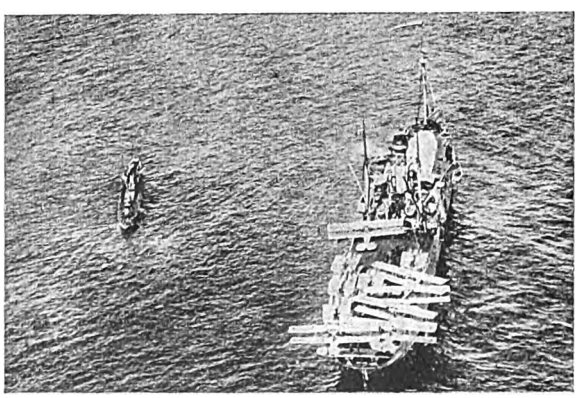


I y II. El bombardeo en Alhucemas antes del desembarco de las tropas - III. El «París» y un portaglobos remolcando un globo dentro de la bahía de Alhucemas

tiene, por tanto, que reunir condiciones militares y marineras de carácter especial. Es a veces posible, como ocurrió en la costa «V» de Gallípoli, suplir deficiencias de una mala base naval, sumergiendo barcos viejos que hagan el papel de rompeolas o malecones y procuren resguardo a las embarcaciones de trasbordo en playa; pero, las deficiencias militares, rara vez pueden corregirse y son la causa de los grandes fracasos.

Refiriéndome al desembarco en la costa «V», que formaba parte del plan de ataque en abril de 1915 contra los turcos, recordaré que tenía excepcional importancia, para los aliados, porque esta playa y la llamada «W» eran las únicas posibles para poner en tierra fuerzas que no fueran fusiles. Con tanto valor como desprecio de muchos principios tácticos (que también los maestros yerran) intentaron los aliados un ruinoso ataque de frente: la mar, los pacos y las defensas de segunda línea, más firmes en esta parte por ser trascendental su disputa, lo llevaron al fracaso: las tropas que tomaron tierra, diezmadas, pasaron dos días de angustia, porque la fuerza del mar impedía el atraque; decidieron sumergir el transporte *River Clyde*, para que sirviera de malecón abrigo y de parapeto de los asaltantes; pero, comenzada la operación en fracaso, rara vez puede componerse, y, el barco, mal colocado, fué blanco del enemigo que culminó la obra en horrible carnicería. Esta deficiencia naval, mal suplida por el *River Clyde*, que fracasó en Gallípoli, puede sin embargo ser útil en Cala Quemada, donde podría procurarse suficiente abrigo del levante flojo por este procedimiento, hecho después de la ocupación de los montes que dominan la cala, con todas las garantías suficientes para el buen éxito.

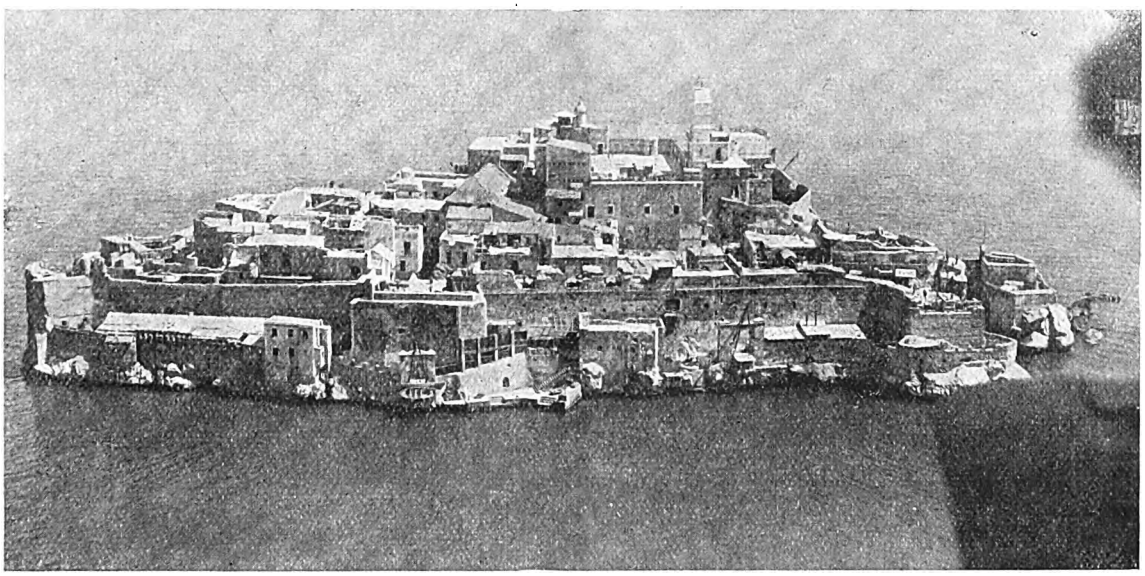
Examinaré un caso militar de posición, que prueba hasta qué punto es importante la elección militar de la base: el caso de Sidi-Dris en 1921. A raíz de la pérdida de Albarán, el enemigo, ufano con su victoria, acometió nuestra posición de Sidi-Dris; y aunque ellos desconocían su valor estratégico como entrada al valle del Uad-el-Kivir, soñaron adquirir el rico botín de sus armas y pertrechos. No hago el favor al enemigo de suponerle una gran capacidad estratégica como dicen, ni quiero tampoco que el descubrimiento de la importancia de Sidi-Dris sea gloria del coronel Repington, según publicó *The Times* de aquellos días; pues cuando llevé a bordo del *Bonifaz* al general Berenguer, la noche triste, le oí formular ideas sobre la importancia de un desembarco por aquella posición en los mismos términos que después formuló el coronel inglés, acreditado corresponsal militar de ese periódico. Continuando con mi razonamiento, los moros, que atacaron, desconocían la importancia del dominio del mar y se lanzaron sobre la fortaleza con valor salvaje, como si fuera posible rendirla por la fuerza. Eso era completamente absurdo, mientras Sidi-Dris tuviera medios de comunicar con el mar; y como los moros no supieron cortar esa comunicación, pudo el cañonero *Laya*, en un gesto hermoso, no sólo suministrarle cuanto necesitaba para



Un buque porta-aviones en aguas de Alhucemas

Digitized by Google

la defensa, sino enviar su gente y dar a los valientes defensores la sensación de que continuaban ligados a la base y manteniendo sus líneas de comunicación libres, que es lo que más anima a la guerra de vanguardias. Pero, mes y medio después, los moros, más aleccionados y con otro espíritu militar, ocuparon los puntos estratégicos que dominaban la playa, al modo de como Napoleón dió en el talón de Aquiles de Toulon, emplazando las baterías que obligaron a evacuar a las escuadras aliadas; y desde que se hizo imposible comunicar con la playa, sin una operación para la que entonces no teníamos fuerzas ni recursos navales, estaba perdido Sidi-Dris, como desgraciadamente ocurrió al cabo de poco tiempo.



El Peñón de Alhucemas *(Fot. «Fuerzas Aéreas de la Zona Oriental»)*

¡Qué importancia tuvo, en aquella desdichada campaña, la pérdida de Sidi-Dris! Tal vez, si las tropas que buscaron su retirada por montañas y desfiladeros no estratégicos, hubieran hecho un repliegue sobre Sidi-Dris, nos hubiéramos librado de todos los sucesos que amargaron el corazón de nuestra querida España. Después, era tarde; las bases no se improvisan, si no se dispone de un material naval apropiado y abundantísimo; y era preciso allí haber comenzado por colocar *River Clyde* y formar un verdadero puerto, para procurar abrigo en una playa abierta que no es abordable ni con tiempo bonancible: eso, que pudo hacerse en paz, era y es imposible bajo el fuego enemigo.

Citaré, como caso de situación militar privilegiada que compensa las deficiencias de una mala base naval de operaciones, el Cabo de Agua. Aquella posición, a cuya defensa contribuí durante dos meses, está colocada en una costa cuyas condiciones navales son malas, porque, además del poco abrigo que procura el Cabo, hay corrientes fuertes acentuadas, cuando entra Levante, que hacen difícil la tenida de barcos grandes en el freu y arbola mar con mucha rapidez; pero la situación militar es inmejorable: no hay modo de dominar la playa y de amenazar seriamente las operaciones de desembarco; y esa posición, con poca gente, resistió el asedio, durante dos meses, sin que proporcionara inquietud al mando y con escaso número de bajas.

Porque las operaciones en la playa tienen que ejecutarse en tranquilidad. No hay hecho que desmoralice al soldado o al marinero como recibir la muerte sin ver de donde viene el golpe y encontrándose impotente para repelerlo. Hombres capaces de lanzarse de frente a un parapeto, son pusilánimes cuando, cargados de fardos y con el agua a la cintura, ven caer a los compañeros inermes: la muerte ha de verla venir el militar de frente, con el arma al brazo y el ánimo enardecido; de lo contrario es imposible imponer disciplina, lograr trabajo y evitar el pánico, que es el peor enemigo de la victoria.

Cuando se ha planeado una operación de desembarco con todas las garantías estratégicas, llega el terreno de la táctica, o sea el de la ejecución, que tiene, también, grandes dificultades, suponiendo, desde luego, que se bate a un enemigo prevenido y con medios modernos defensivos. La sorpresa, en ese caso, es una verdadera lotería, porque la dificultad de una exploración previa imposibilita buscar el punto débil para el ataque, que es el gran problema que resuelve la táctica.

Nuestro desprecio de la vida ha hecho que, en diversas ocasiones, se haya abordado al enemigo de frente en operación de desembarco; y sobre ser esto mortífero, nunca se logrará una victoria, porque el enemigo ocupará la segunda línea de trincheras y habrá que combatir de frente todo un sistema defensivo, que acaba por cansar al asaltante. Asistí en

Digitized by Google

Filipinas a una operación de desembarco, atacando de frente las trincheras de Oa: el enemigo, no resistió el fuego de las fuerzas navales de apoyo; pero en la segunda línea de trincheras, nos obligó a reembarcar sin haber logrado más que incendiar el poblado y destruir chozas de escaso valor, con sensibles pérdidas. Hay, pues, que buscar la manera de lanzar la fuerza de choque por un flanco en conexión próxima al lugar elegido para organizar la base de operaciones.

Llega el momento del trasbordo de los transportes a las barcazas y botes: la maniobra requiere gran disciplina en las fuerzas de choque; una disciplina completamente nueva, para el soldado, que no entiende de cosas de mar: es preciso estivarlos en las embarcaciones, contener impaciencias, obligarles a inmovilidad y a veces al silencio, y ejecutar las órdenes del mando naval, con absoluta confianza, sin lo cual, puede naufragar una embarcación, advertir el enemigo los propósitos del mando, o cundir el pánico que tiene dos enemigos, el fuego de tierra y el mar.

La mejor hora para desembarcar, es al romper el alba. La noche del 24 al 25 de abril, en que se efectuó la operación de desembarco, cuenta un testigo del de Cabo Tepé (Dardanelos), estaba clara y con hermosa luna. Los barcos de sostén, que era la poderosa escuadra mandada por el vicealmirante J. M. de Robeck y compuesta de los acorazados *London*, *Queen*, *Majestic*, *Triumph*, crucero *Bacchante*, conductor de aeroplanos *Arck Royal*, buque porta-globos *Mancie*, una flotilla de seis destroyers y otra de quince trawlers, se aproximó a la costa a las 3 de la madrugada, con las tropas ya embarcadas en botes y barcazas, como han hecho en Alhucemas. El bombardeo preliminar que precede a toda operación de esta índole, fué imponente y se mantuvo hasta el momento en que las tropas pisaron tierra, que aun no había amanecido y la luna estaba bajo el horizonte. Las tropas, en silencio, treparon a las alturas, creyendo sorprender a los turcos; mas, al romper el día, abrieron éstos un fuego durísimo sobre las embarcaciones, que causó gran trastorno y muchas bajas, obligando a suspender las operaciones de desembarco de la impedimenta. Cuando se convenció el enemigo de que había cortado las comunicaciones, vomitaron metralla las alturas y no hubo más remedio que emprender una acción decisiva para ocuparlas, que permitiera continuar las faenas en la playa, sin las que aquella fuerza estaba rápidamente perdida. Esto fué, por cierto, uno de los momentos épicos de la campaña en los Dardanelos. El vicealmirante jefe de la escuadra, lo elogia en estos términos: «En Gaba Tepé, el ataque de la brigada australiana para conquistar las colinas rocosas, fué magnífico; nada pudo detener a aquellos hombres; los australianos y neozelandeses, en este su bautismo de fuego, pusieron el nombre tan alto como el del mejor ejército de la Historia; por lo cual, sus comarcanos pueden sentirse orgullosos». Gracias a este esfuerzo, si no se evitó la derrota, que tal fué el final de los episodios en los Dardanelos, se salvó aquellà expedición de una catástrofe horrible.

Hemos tenido en Alhucemas, además de la indiscutible habilidad del mando y de una seria preparación, como no se registra en nuestra historia militar, a no ser la expedición a México, una especial protección de la Divina Providencia. Con la fuerza de vanguardia, hemos podido desembarcar, inmediatamente, los elementos para subsistir y aprovisionarla de boca y guerra, y no ha ocurrido, como en Cabo Tepé, que el enemigo reaccionó a poco de su desembarco; la reacción fué tardía y la victoria de nuestro ejército ha sido tan completa, como anhelaban los corazones de los españoles.

¿Y el agua, debe preocuparnos? El agua en África, es la más seria dificultad que encuentra un ejército en operaciones. Raro es el país, donde al avanzar, no se va encontrando un reguero líquido que es, para el soldado, parte de su alimento y consuelo al cansancio y a la fatiga de la lucha y de las marchas. Realmente, debido al agua, hubo un período de crisis en nuestro desembarco. África es una tierra ingrata, en la que no se encuentra el agua abundante; o se encuentra en tal abundancia, durante el período de lluvias, que llega a ser peligrosa, por otro concepto. Las alturas de Morro Nuevo, no tenían agua y era preciso proporcionarla de los buques. Mientras la playa fuera abordable, no había peligro, dado que los destiladores de los buques (y los tienen hasta los cañoneros pequeños) son capaces de proporcionar agua a los aljibes que acompañan a la flota, pero, cortadas las comunicaciones por el estado del mar, era imposible procurarla. La Providencia permitió que no hubiera necesidad de forzar el avance en su busca; y, hoy que, gloriosamente, han conquistado los puntos necesarios para procurar la base naval adecuada y que además se ha logrado algún alumbramiento de agua, podemos aguardar confiados a que se instalen destiladores en tierra y, provistos de abundante carbón, con el depósito inagotable del mar, no tiene problema la campaña que bajo tan buenos auspicios ha comenzado.

No es el optimismo mi gran defecto, ni pulsa mi escrito una nota de fantástico patriotismo. Cierto, que el desembarco en Alhucemas, sin un objetivo militar inmediato, no es la victoria; pero, es parte muy importante de la victoria. Avanzaremos lo que sea necesario para vencer; lo que el mando haya concertado; tengamos fe en el porvenir y creo que se avecina una era de paz, en la cual no volvamos a tratar estas cuestiones militares sino para rendir tributo de amor y admiración a nuestros héroes y elevar una plegaria al Todopoderoso por los que tan generosamente entregan su vida por la Patria.

JUAN CERVERA VALDERRAMA,
Capitán de navío.

Londres, septiembre 1925.

Las hermosas e interesantes fotografías que ilustran este artículo, las debemos a la amabilidad del señor teniente coronel jefe de las «Fuerzas Aéreas de la Zona Oriental» (Marruecos). Nos es grato significarle desde estas columnas nuestra gratitud.-*N. de la R.*

Digitized by Google

GALVANI Y LA T. S. H. (*)

De Galvani (cuyo nombre han perpetuado los físicos con la sinonimia de *galvanismo* o *electricidad dinámica*, y los biólogos llamando a la corriente continua, corriente *galvánica)*, se han olvidado, según parece, sus notabilísimos descubrimientos sobre electricidad atmosférica y electrostática, que pudieron ser base de la T. S. H., como lo fué un centenar de años después el descubrimiento de los radioconductores («Comptes rendus de l'Académie des Sciencies», 24 noviembre 1890), de la antena de trasmisión (C. R. A. S., 12 enero 1891) y antena de recepción («La Lumière éléctrique», 13 junio 1891) por mi querido amigo el profesor Branly.

He tenido, al comenzar este trabajo, cierta vacilación, ya que me maravillaba el que, a pesar de ser tan claros y categóricos los trabajos de Galvani y de estar ilustrados con grabados, que claramente dicen lo que el autor experimentaba, no llamasen la atención de sus contemporáneos sobre el problema de comunicación a distancia. Y, a pesar de eso, he seguido adelante, puesto que examinados los textos de sus contemporáneos, como Humboldt, Aldini, Spallanzani, Volta, y consultadas muchas personalidades doctas en la materia, no he podido recoger noticia alguna referente a este asunto. Y, ciertamente, no fué Galvani autor poco discutido, como todos sabemos, ya que sus experimentos lo fueron mucho, y no pocas veces con desconocimiento de los documentos originales, lo que dió ocasión a que algunos de sus descubrimientos sobre el galvanismo se atribuyan a sus comentaristas.

Tal vez este hecho, este olvido, se explique mejor recordando lo acaecido en nuestros días con los descubrimientos de Branly, cuyo valor, a causa de alguno de sus comentaristas, estuvo bastante tiempo en entredicho. Poincaré, en 1902, escribía en el *Annuaire* del *Bureau des Longitudes* un artículo sobre telegrafía sin hilos, en el que se refería, así como de paso, que los descubrimientos sobre el cohesor hechos independientemente en Francia por Branly y en Inglaterra por Lodge, hicieron práctica la T. S. H. Pues, como dice el mismo Poincaré, a pesar de que Hertz en 1888 había ya descubierto las ondas que han tomado su nombre y que pudo demostrarlas a algunos metros de distancia, jamás hubiéramos podido tener la telegrafía sin hilos sin el descubrimiento de un órgano mucho más sensible que nuestros ojos para la luz, y ese órgano fué el cohesor.

Mas en este caso, no se hizo esperar mucho el que, con lealtad, el mismo Poincaré comunicara a la Academia de Ciencias de París una carta de Branly en la que se incluía otra de Lodge, en la que éste declaraba que él (Lodge) no había hecho otra cosa que repetir los experimentos de Branly, y estos descubrimientos habían ya sido comunicados a la misma Academia años antes, como queda indicado. Pero, a pesar de esto, corrió por el mundo entero el nombre de Lodge unido al descubrimiento de la T. S. H., quedando oscurecido el nombre de Branly. Este punto está hoy bien esclarecido.

A poner bien en claro que Galvani fué un precursor de la T. S. H. se dirige hoy este mi modesto trabajo. La importancia de este asunto toma un singular relieve, cuando hemos llegado a un grado tan elevado en el conocimiento y producción de las radiaciones eléctricas, a la par que a una difusión y vulgarización tan grande en el caso de la T. S. H., que no puede menos de interesar a todos el poner en el pedestal que le corresponde a quien, como Galvani, hizo los primeros experimentos de radioconducción, que estudió en su *producción artificial*, y descubrió en la naturaleza donde accidentalmente se produce.

Esta importancia sube de punto en el momento científico actual, cuando, averiguado que las radiaciones diversas no son más que ondulaciones electromagnéticas que se distinguen sólo por la frecuencia, los investigadores más pacientes y de más brío de las naciones que más se interesan por el progreso científico han vencido obstáculos al parecer insuperables en el estudio de estas ondulaciones, y ya no nos dejan más que pequeños intervalos oscuros, impenetrables hasta aquí, para poder poner el broche a esa inmensa gama de ondulaciones que sólo su frecuencia caracteriza. Y, por otra parte, ¡cuánta diversidad en la forma en que se nos presentan!: unas visibles como las luminicas, que tan unidas a sus compañeras invisibles del ultra-rojo y ultra-violado, son la fuente abundantísima de la vida en esta tierra, si bien su penetración es pequeña, ya que su energía queda absorbida por las capas superficiales en los medios opacos; otras, invisibles como los rayos Röntgen y las radiaciones del radio, penetran profundamente los cuerpos opacos con tan especiales acciones biológicas también, que son base de una importante especialidad médica; y son particularmente singulares para manejarlas a grandes distancias las ondas hertzianas, las de la T. S. H., de cuya amplísima aplicación fué Galvani precursor, como hemos dicho.

A pesar de que, mejor que yo, algunos lectores conocen este progreso; espero de su bondad me permitirán un rápido bosquejo de cómo se ha llegado al conocimiento actual de estas radiaciones.

Empecemos por las radiaciones lumínicas, bien accesibles a nuestros sentidos, consideradas como radiaciones simples, hasta que Newton y Huygens descubrieron las diversas radiaciones de que se com-

(*) Por el interés que despierta en la actualidad cuanto se relaciona con la telegrafía y telefonía inalámbricas, al propio tiempo que por el prestigio del autor, distinguido colaborador de esta Revista, nos complacemos en reproducir este discurso, leído en la sesión inaugural del curso académico 1925-1926 (24 de octubre último), en la R. Acad. de Ciencias y Artes de Barcelona.—*N. de la R.*

Digitized by Google

pone la luz blanca, origen de los trabajos espectroscópicos modernos que tan gran progreso han hecho en estos últimos tiempos, y base de muchos análisis químicos, los cuales no sólo nos dan la composición de los cuerpos que tenemos en nuestras manos, sino que nos revelan la composición química de otros que tenemos a grandísimas distancias, como son los astros esparcidos por la inmensidad de los cielos, siendo «su luz cual pliego cerrado, mientras la física no pudo resolver y alinear para su estudio las diversas vibraciones que en forma de luz blanca nos enviaban; sólo el análisis espectral permitió leer esos que podríamos llamar radiogramas del infinito y que nos traen nuevas sobre la temperatura, composición, dimensiones y distancia de esos remotísimos mundos, que, no muchos lustros atrás, tan sólo conocíamos bajo el concepto vago de inmensos globos de .fuego», como tan elegantemente dijo el P. Rodés.

Demostrado que las ondulaciones lumínicas deben a su frecuencia su característica, la medición precisa de estas ondas enseñó que los límites del espectro visible estaban entre el límite rojo, 0'80μ, y el límite violado, 0'40μ. Partiendo del violado y buscando más allá, armados de la placa fotográfica, que tan grandes servicios ha prestado a la ciencia, desde la biología a la astronomía, penetramos en esta región invisible; mas nuestros prismas de cristal fallan alrededor de 0'35μ, que viene a salvar el cuarzo transparente hasta alcanzar radiaciones de 0'29μ.

Pero aquí desaparece toda radiación solar, como es sabido, debido a pequeñas cantidades de ozono existentes en altas regiones de la atmósfera, que absorben las radiaciones de menor longitud, o sean las más rápidas. Y ya para seguir la pista a estas radiaciones hemos de recurrir al arco voltaico que nos las ofrece abundantemente; mas al llegar a 0'20μ, se acumulan las dificultades para seguirlas: las placas fotográficas pierden su sensibilidad, el cuarzo su transparencia y el aire mismo se vuelve opaco. Una veintena de años se han necesitado para vencer estos nuevos obstáculos, y sólo los alientos de Schumann y Lyman han podido salvar esta brecha.

Al cuarzo le ha sustituído la fluorina, a la placa fotográfica se le ha suprimido la gelatina, causa de su opacidad, y todo el aparato, desde el arco voltaico hasta la placa sensible, se ha encerrado en el vacío, con lo que se consiguió alcanzar la longitud de onda de 0'12μ (tres veces más pequeña que la onda del violado). Mas entonces también resultó opaca la fluorina y sólo quedó transparente el vacío más perfecto.

Después de una nueva pausa de una veintena de años, Lyman ha explorado esa nueva región, suprimiendo todo cuerpo entre la fuente de luz y la placa sensible. A este efecto se ha valido de la cratícula, retículo o redecilla, ese tan sencillo como maravilloso instrumento de Rowland que le ha permitido alcanzar longitudes de onda de 0'05μ; y muy recientemente Milikan disponiendo de un poderoso instrumental en que la chispa lumínica se producía bajo una tensión que podía alcanzar casi un millón de volts, llegó a descubrir longitudes de onda de 0'01μ.

De aquí no se ha pasado en esta exploración, y cuando parecía estábamos en el límite de las pequeñas ondas, aparecieron de modo insólito los rayos Röntgen, que aunque en su principio parecían desligados de los rayos lumínicos, por faltarles la reflexión, refracción y atravesar espesores considerables de cuerpos opacos, siéndoles indiferente todo nuestro material óptico, se vino en conocimiento de que sólo por lo grosero del material de que disponíamos no se refractaban tales rayos; y hoy sabemos bien que se trata también de ondulaciones que podrían llamarse *hiper-ultra-violadas*, ya que por su pequeñez extraordinariaria no las revelan las *cratículas* más finas que se pueden alcanzar. Por fortuna, en esta nueva dificultad es la Naturaleza la que viene en nuestro auxilio regalándonos un instrumento que no podíamos fabricar. La cristalografía ha sido nuestra providencia, ya que ella nos había enseñado que los cristales se forman por la agrupación de las moléculas formando *cratículas* (Rowland) tan finas, que se necesitan algunos millones para cubrir un milímetro.

Con lo cual Holweck ha podido descubrir las radiaciones de longitudes de ondas, que forman el puente, como si dijéramos, entre las ultra-violadas y las de las radiaciones llamadas blandas de los rayos X, si bien no se haya podido dar medidas precisas de estas longitudes de onda. Así, Siegbahn, encuentra para los rayos X de gran longitud de onda 0'0012μ (1); para los rayos X medios, usados en radiografía, Barkla, Bragg, de Broglie, Mosseley, Siegbahn, de 0'00005μ a 0'00002μ; y para los más duros obtenidos con los elementos más pesados, Siegbahn, Blake, Duane, de Boglie, de 0'00002μ a 0'00001μ, comprendiendo en esta última categoría los rayos medios de Rutherford y Andrade para llegar al límite de pequeñez conocida; para los rayos penetrantes del radio (Rutherford) de 0'000005μ. Éstos son los maravillosos resultados que las espectroscopías de alta frecuencia nos han proporcionado. Tal es el último extremo de las longitudes de onda de inimaginada pequeñez, producidas por perturbaciones electro-magnéticas de campos eléctricos y magnéticos que varían periódicamente, cambiando y propagando su energía; punto por el que penetraríamos en lo que hoy se vislumbra sobre la constitución del átomo, ajeno a este trabajo; pero ciertamente las partículas eléctricas, con sus movimientos, producen estas ondas.

Y ahora hagamos una pequeña excursión por el otro extremo invisible del espectro, en el que prontamente se descubrió, mediante los receptores termométricos, que las radiaciones no cesaban en el rojo visible. Toda sensación luminosa desaparece en cuanto la onda alcanza 0'80μ, habiéndose descubierto en la

(1) Aunque lo más corriente en estas radiaciones sea valerse de la unidad Angstrôm, seguiremos usando la *micra* para facilitar su comparación en toda la gama de las radiaciones.

Digitized by Google

radiación solar, con los perfeccionamientos técnicos hoy alcanzados, ondas de 4'8μ, y llegando a producir el arco voltaico de mercurio ondas de 314μ, o sean aproximadamente de un tercio de milímetro. De la otra parte del campo de las ondas hertzianas, buscando las más cortas que se puedan obtener, Van Baeyer, Nichols y Tear, han obtenido longitudes de onda sensiblemente menores que las anteriormente anotadas: de 200μ, o sean 0'2 mm., y para que la serie sea completa, apuntemos las obtenidas por Bose, 0'6; Pierce, 4'4; Meczyng, 4'5; y W. R. Blair, de 12 a 20 centímetros, y Gutton de un metro. Con lo cual hemos entrado ya en el dominio de la T. S. H., cuyas ondas electromagnéticas usadas para comunicarse entre aviones suelen ser de 30 m., de 200 m. y de 3000 m.; y de 200 a 30000 m. entre estaciones fijas (Torre Eiffel, señales horarias, 2600), (Lyon S. H., 15000), (Poste Lafayette, Bordeaux S. H., 23500), etc.

Y con esto hemos recorrido brevemente toda la inmensa gama de las radiaciones electromagnéticas científicamente conocidas, con sus longitudes de onda, que casi no dejan ya laguna alguna, desde la del radio, de pequeñez inconcebible, hasta las producidas por las descargas eléctricas oscilantes, que alcanzan grandes magnitudes, como acabamos de ver.

Estas radiaciones, abundantísimas en la naturaleza unas, como las lumínicas, conocidas directamente por nuestros sentidos, ¡cuánto esfuerzo han requerido para que los sabios las conocieran en toda su extensión, y aun ha sido necesaria su producción artificial, ya que no podían llegarnos del Sol más que una pequeña parte de los rayos ultraviolados! Otras, escasísimas en la naturaleza, como las producidas por el radio, que tan avara se muestra para cedérnoslas, que ha sido preciso arrancarlas de las entrañas de la tierra. Otras, en cambio, sólo se producen por los artificios científicos, y no se dan en la naturaleza, como son las radiaciones Röntgen, siquiera tengan gran afinidad con las anteriores. Y, por fin, otro grupo que es el que especialmente nos interesa, producto accidental de la naturaleza cuando descarga el rayo en forma oscilante y producido por nuestras máquinas eléctricas, como Galvani demostró, según vamos a ver, tomándolo y traduciéndolo del latín de la monumental obra dedicada a Galvani titulada «Opere edita ed inedita del Professore Luigi Galvani, raccolte é publicate per cura dell'Accademia delle Scienze dell'Istituto di Bologna» (1841, página 59).

(Continuará)

DR. LUIS CIRERA SALSE,
Numerario de las Reales Ac. de Medicina y Ciencias.

Barcelona.

Datos sísmicos de España: 3.er trimestre de 1925 (*)

Julio

DÍA 6.—La Est. de Cartuja registra un debilísimo temblor a 16ʰ 59ᵐ 28ˢ con el epic. a 7 km.

7.—En el Obs. del Ebro emerge un t. cercano a 18ʰ 31ᵐ.

16.—La Est. de Cartuja registra un temblor a 16ʰ 56ᵐ 17ˢ con el epic. a 90 km.

21.—El Obs. del Ebro íd. íd. a 1ʰ 48ᵐ 6ˢ: epic. a 285 km.

25.—El Obs. del Ebro registra un temblor a 13ʰ 6ᵐ 22ˢ con el epic. a 249 km. y emerge en el Obs. Fabra a 13ʰ 6ᵐ 59ˢ con el epic. a 90 km. Según la Est. de Toledo, probablemente el foco está situado hacia la costa de Palamós.

Agosto

DÍA 5.—La Est. de Cartuja registra un t. a 22ʰ 28ᵐ 56ˢ con el epic. a 70 km.; y la de Málaga a 22ʰ 29ᵐ 5ˢ a la misma distancia.

7.—En el Obs. del Ebro emerge débilmente un temblor cercano a 20ʰ 19ᵐ 30ˢ.

9.—La Est. de Cartuja registra un temblor a 15ʰ 46ᵐ 26ˢ con el epic. a 20 km.

11.—La Est. de Cartuja registra un temblor a 3ʰ 10ᵐ 44ˢ con el epic. a 70 km. El mismo día la Est. de Almeria registra una sacudida local de grado I M. a 17ʰ 53ᵐ 9ˢ con réplica a 18ʰ 32ᵐ 52ˢ, ambas de escasa amplitud.

13.—La Est. de Cartuja registra una ligerísima sacudida local a 23ʰ 29ᵐ 15ˢ.

16.—El Obs. del Ebro registra un temblor a 21ʰ 48ᵐ 29ˢ con el epic. probablemente a 263 km.

20.—Temblor con el epic. en el Mediterráneo, situado, según la Est. de Toledo, aproximadamente a 1° 30′ E de Greenwich y 39° 30′ N en la prolongación del notable alineamiento sismotectónico Sangonera-Bajo Segura-Alicante-Cabo la Nao, jalonado con más de doce focos importantes. Lo registraron:

Fabra	a 23ʰ 01ᵐ 20ˢ	con el epic.	a	200	km.
Ebro	» 23ʰ 01ᵐ 21ˢ	»	»	183	»
Toledo	» 23ʰ 02ᵐ 13ˢ	»	»	470	»
Cartuja	» 23ʰ 02ᵐ 17ˢ	»	»	500	»
Almería	» 23ʰ 02ᵐ 55ˢ	»	»	670	»
Málaga	» 23ʰ 04ᵐ 37ˢ	emerge			

El mismo día la Est. de Málaga registra otro temblor a 23ʰ 12ᵐ 15ˢ con el epic. a 770 km.

Septiembre

DÍA 26.—El Obs. Fabra registra un temblor a 5ʰ 8ᵐ 8ˢ, sin precisar la distancia, y el del Ebro a 5ʰ 8ᵐ 10ˢ con el epic. a 205 km.

30.—La Est. de Málaga íd. a 13ʰ 27ᵐ 22ˢ con el epic. a 810 km.

NOTA.—En el 2.º trimestre hay que añadir: Abril, día 17, la Est. de Almería lo registró a 5ʰ 42ᵐ 47ˢ con el epic. a 310 km. Día 27, Almería lo registró a 8ʰ 49ᵐ 47ˢ con el epic. a 140 km. Mayo, 8, San Fernando registra un t. a 6ʰ 22ᵐ 39ˢ con el epic. a 80 km. Junio, 24, la réplica en Cartuja tuvo lugar a 1ʰ 40ᵐ 1ˢ.

Dato para el estudio de la sismicidad en España.—Me refiero al temblor del 13 de junio de 1882 con el epic. en el Montseny, seguido de algunas réplicas y sentido como del grado V M en Arbucias (Gerona), no lo veo consignado en las listas de temblores de España que tengo a mano. Existe de él una larga y minuciosa relación en el archivo parroquial de Arbucias, la cual me facilitó el R. D. Luis Genover Carreras, actual cura párroco. En resumen dice lo siguiente: Poco antes de las 6 de la tarde del día 19 de junio de 1882 se oyó en la población (Arbucias) un ruido como de disparo lejano de artillería, o como de edificio que se desploma, seguido de un temblor que repitió al cabo de un cuarto de hora. Su área se extendió por todo el N. del Montseny. Tuvieron lugar otros al amanecer del 20, y después de 3 semanas. El 22 de octubre a las 13ʰ nuevo temblor, y tres más a la 1ʰ del 30. El 7 de noviembre a 2ʰ en corto espacio dos temblores más.—PEDRO TRULLÁS, S. J.

(*) Véanse los anteriores en el número 590, página 110.

Digitized by Google

BIBLIOGRAFÍA

La catálisis química. Sus teorías y aplicaciones en el laboratorio y en la industria. por el *P. Eduardo Vitoria, S. J.*, doctor en ciencias, director del Instituto Químico de Sarriá (Barcelona). 3.ª edición. Un vol. de 636 pág. y 22 fig. Miguel Casals, editor. Caspe, 108, Barcelona. 1925.

El juicio que hemos emitido sobre esta obra magistral puede releerlo el lector de IBÉRICA en el vol. XI, n.° 206, pág. 128.

En la tercera edición, que acabamos de recibir, aparece el texto aumentado con un centenar de páginas, con unas 500 citas más que en la edición anterior y con unos 200 autores nuevos de cuyos trabajos se hace mención.

Este aumento tan considerable lo ha impuesto el desarrollo extraordinario de la catálisis química, no sólo en el terreno ideológico sino en el práctico-industrial, durante los últimos siete años transcurridos desde la 2.ª edición de la obra del P. Vitoria. Con esto sale la obra puesta al día, a pesar de ser tantos los trabajos catalíticos que ven la luz pública, y tan variado y fecundo el aspecto industrial de la catálisis.—A. F. L.

Himenópteros de España. Familia *Ichneumonidæ*, por don *Gonzalo Ceballos*. Madrid. 1925.

Es éste el tomo XXXI de las Memorias de la Real Academia de Ciencias de Madrid, y en la misma portada consígnase que esta memoria fué premiada en el concurso ordinario a premios del año 1921.

Efectivamente, es una obra que honra a la vez al autor, ya bien conocido por sus estudios sobre icneumónidos, y a España.

Forma un tomo de 292 páginas en 4.°, ilustrado con 200 figuras de mano del autor, habilísimo como pocos en este arte. En ellas están representados 162 de los géneros que se citan en esta obra y gran número de especies.

Comienza dando las nociones generales morfológicas y anatómicas de los icneumónidos, con 38 figuras que las ilustran, nociones bastante extensas para dar una idea cabal de estos insectos, tan interesantes por sus costumbres parasitarias. Luego da la clave de las subfamilias, y a continuación—y es la parte principal de la memoria (págs. 60-273)—en cada una de ellas las claves de las tribus y de los géneros, con la característica de los mismos. No describe las especies, que si esto hiciera, se haría diez veces mayor la memoria, pero cita las halladas en España, con indicación de las localidades. No consigna los entomólogos que las hallaron, lo cual acaso fuera mejor en una obra de esta índole, en la que han colaborado tantos obreros de la ciencia, dando a cada cual lo que le corresponde en esta acción de cultura patria. Cita sí, al principio, las colecciones utilizadas para redactar este trabajo.

De esta manera resulta un número enorme de géneros y especies de esta familia que se han encontrado en España, como no pudiera sospecharse, dado que apenas se ha estudiado este grupo, como anota el autor, sino en Barcelona y Madrid, si bien se ha colectado en otras regiones de la Península.

No le falta un índice bibliográfico y otro alfabético; quisiéramos también el sistemático, fácil de formar empero por cada cual recorriendo la memoria.

Nuestra enhorabuena al autor, a quien a la par expresamos el deseo de ver en breve otras obras de su mano.—L. N., S. J.

Prehistòria de Montserrat, per en *Josep Colomines Roca* amb la col·laboració de dom *Bela M.ª Espona*. Vol. de 128 pág., 79 fig. i 55 lám. Monestir de Montserrat. 1925.

Se explican y exhiben en este libro los principales objetos encontrados en las exploraciones de varias cuevas y cavernas y otros puntos de Montserrat. Vemos las diferentes armas de la edad de piedra tallada y pulimentada, utensilios de hueso y concha, numerosos fragmentos de cerámica adornada con incisiones. Algunos de estos fragmentos se han reconstruído en los correspondientes vasos.

Compáranse los objetos encontrados con otros procedentes de numerosas exploraciones de Cataluña, haciendo ver sus analogías y diferencias con los de Montserrat.

Los adornos y dibujos de la cerámica se reducen a grupos, y aunque pertenecen en gran parte al tipo almeriense, dan a la cerámica de Montserrat una fisonomía propia, por lo cual con razón el señor Colomines denomina *Montserratina* la cultura que representan.

Tres cráneos y otros restos esqueléticos se han podido encontrar, además de muchos fragmentos imposibles de estudiar; uno de aquéllos, dolicocéfalo, pertenece, según el señor Batista que los ha estudiado, al eneolítico, y los otros dos, braquicéfalos, son ibéricos.

Danse las medidas de estos tres cráneos, además de sus fotografías en sus diversas normas.

La publicación de este precioso volumen, en el que no se han perdonado los gastos, constituye un nuevo avance de mucho mérito en el estudio de la prehistoria española.

La cultura alemana antes y después de Lutero, por *Juan Janssen*. Versión española con un prólogo del *R. P. Ramón Ruiz Amado, S. J.* Tomo II. Un vol. de 448 pág. Editorial Librería religiosa. Aviñó, 20, Barcelona. 1925. Precio, 7 pesetas.

Al hablar del primer tomo (IBÉRICA, n.° 595, pág. 192), notamos la índole general de la obra. El golpe lo descarga este volumen. La cultura alemana antes de Lutero era de innegable esplendor y realidad, no menos que de esperanzas gloriosas. Un poco más de humildad y mortificación en las clases altas y en el clero, era el remedio conducente para curar las pequeñas llagas que se abrían; la Iglesia Católica tenía vitalidad suficiente para ello, como se demostró en nuestros países. Pero no fué así, desgraciadamente, como los hombres quisieron sanar, sino entregándose al desenfreno moral, social e intelectual, guiados por la soberbia y lujuria personificadas en el sacrílego, desbocado y nefando Lutero.

Comprende este tomo 24 capítulos agrupados en cinco libros. El primero trata de *las escuelas y universidades* (I-VII), donde aparece el profundo contraste entre la degradación y deserción escolar protestante y protestantizante—en aquel período—y la estudiosidad y pureza de los católicos; en el libro II (VIII-XV) se tocan puntos tan interesantes como la *erudición y ciencia, ocultismo y superstición, brujas;* en el III (XVI-XVII), la *filosofía y teología;* en el IV (XVII-XXI), la *decadencia de las artes;* y en el V (XXI-XXIV), las *versiones de la Biblia, predicación, censura de libros y librería*. En todos ellos tenemos siempre la verdad ecuánime de la historia, con el interés palpitante de lo anecdótico y de lo íntimo.

Anuario de la Asociación de Arquitectos de Cataluña. 1925. Cortes, 563. Barcelona.

Además de los datos que figuran cada año, de la Memoria presidencial y algunas notas necrológicas, contiene el Anuario los trabajos siguientes: L'urbanisme i'l pròxim congrés d'arquitectes, *J. M.ª Barenys;* Los artesonados de Lucena, *L. M.ª Cabello;* El X congreso de arquitectos, *J. G. de Riancho;* Notes sobre acústica de les sales, *A. Florensa,* y otros muchos, así como algunas ilustraciones de casas, proyectos, etc.

SUMARIO.—El profesor Blas Cabrera en el extranjero.—R. Academia de C. y A. de Barcelona.—Botadura del crucero «Almirante Cervera» ◙ Argentina. Datos de Geogr. económica (Continuación) ◙ Sobre la pretendida transmutación del mercurio en oro.—Gran puerto aéreo en Cardington.—Calentamiento eléctrico de las llantas de ruedas ◙ Operaciones de desembarco, *J. Cervera Valderrama.*—Galvani y la T. S. H., *L. Cirera Salse* ◙ Datos sísm. de España, 3.er trim. 1925, *P. Trullás, S. J.* ◙ Bibl.

Digitized by Google

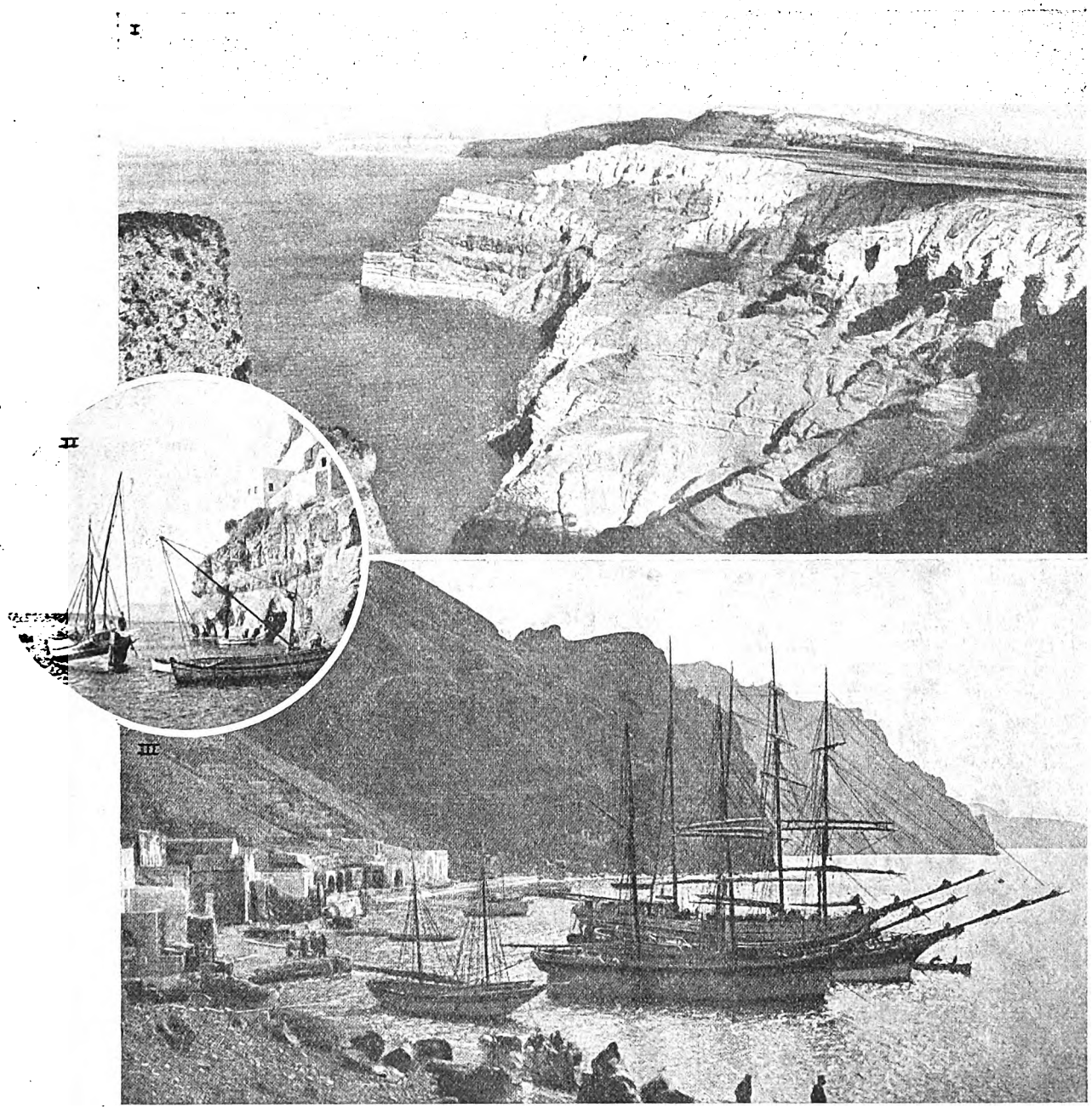
IBERICA

EL PROGRESO DE LAS CIENCIAS Y DE SUS APLICACIONES

REVISTA SEMANAL

DIRECCIÓN Y ADMINISTRACIÓN: PALAU, 3 - APARTADO 143 o BARCELONA

AÑO XII. TOMO 2.º | 21 NOVIEMBRE 1925 | VOL. XXIV. N.º 603



LA ISLA VOLCÁNICA DE SANTORÍN

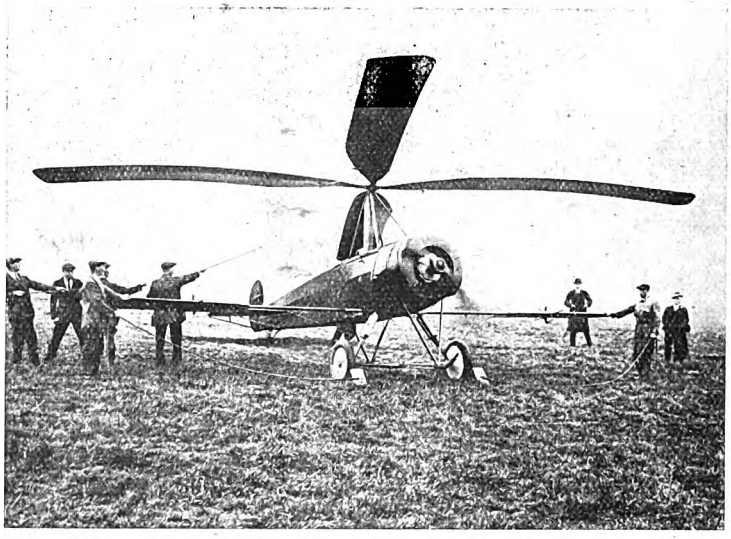
I. Aspecto de la costa de la isla Santorín - II. Barcas de pescadores junto a las cuevas de la costa - III. Thera, capital de la isla y su puerto *(Véase la nota de la pág. 309)*

Digitized by Google

Crónica hispanoamericana

España

El autogiro español La Cierva en Inglaterra.— Oportunamente se ha ido dando cuenta en IBÉRICA de los ensayos realizados por el joven ingeniero español don Juan de la Cierva con su autogiro (vol. XV, número 337, p. 208; v. XXIII, n.º 559, p. 3). Idea completamente original, que rompía los moldes que desde los Wright guiaban el progreso del más pesado que el aire, fué primero modelo que, cual un juguete, voló en la chopera de Madrid ante un reducidísimo número de amigos, luego aparato experimental que, aunque demostraba la verdad del principio teórico, flaqueaba por disposiciones y elementos de orden secundario; después un avión que despegaba en Getafe bajo el mando peritísimo de Spencer, y que tras otras numerosas pruebas, en que no debe olvidarse el nombre del piloto Ureta, culminaba en diciembre último en un verdadero aparato volador, que se elevaba a 100 metros y hacía un viaje perfecto de Cuatro Vientos a Getafe, manejado por el piloto capitán de artillería señor Lóriga, con el arrojo que es necesario para lanzarse al espacio en un aparato fundado en principios tan distintos de lo conocido hasta ahora y con la pericia que demostró brillante el éxito.



El autogiro español «La Cierva» en Inglaterra *(Fot. Aérea)*

La aviación militar, que desde el principio acogió a La Cierva y su invento como cosa propia, le prestó el apoyo que merecía, con lo cual demostró su patriotismo y que cumplía ampliamente su papel, que no en balde es la organización aeronáutica más numerosa y completa del país. La Cierva no ha regateado un momento su reconocimiento por la valía de estos auxilios y de los consejos que ha recibido de técnicos como nuestro *as* Herrera.

A raíz de ese primer éxito, empezaron en el extranjero a mostrar interés por el aparato español. La casa Vickers envió sus pilotos y técnicos, que se asombraron de lo que vieron en Cuatro Vientos en la última primavera, y el gobierno inglés y otros (por ahora los francés, americano e italiano) quisieron convencerse de las posibilidades prácticas; de todas las experiencias en proyecto se han llevado por ahora al cabo las pedidas por el Comité de investigaciones científicas del Ministerio del Aire, y que se han realizado en el aeródromo británico de Farnborough.

Se había señalado para realizarlas el día 20 de septiembre y sucesivos: el aparato meramente experimental hecho en España debía volar en Inglaterra y satisfacer a determinadas experiencias; después de esta demostración práctica un piloto del «Air Ministry» volaría también, y luego se harían proposiciones concretas al inventor. Una circunstancia lamentable, la enfermedad que ha mantenido en cama al capitán Lóriga gran parte de septiembre, obligó a retrasarlas unos días, hasta que al avanzar la estación y correrse el peligro de tener que demorarlas hasta la primavera, se decidió el señor La Cierva a poner el autogiro en manos de un piloto inglés, el capitán Courtney.

El 10 de octubre, siguiendo las instrucciones del inventor, comenzó el indicado piloto a rodar el autogiro en la planicie de Laffan, y notó desde la primera carrera tal confianza, que casi llegó a despegar contraviniendo a las normas que se le habían dado. No obstante ser sábado, se autorizó a que continuaran por la tarde los ensayos, haciéndose cinco vuelos a pequeña altura de punta a punta del campo, entre el entusiasmo del personal del aire que, con gran número de curiosos, llenaba el aeródromo.

El lunes, 12, a medio día, se hizo otro vuelo corto, en muy malas condiciones por ser el viento fuerte y sesgado respecto al campo, que es muy estrecho. Por la tarde, habiendo amainado algo, hizo una primera recta a lo largo del aeródromo a unos 15 metros de altura y luego otra a 30 próximamente, comprobando que el aparato respondía de modo perfecto a los virajes, por lo cual se decidió a lanzarse a gran altura, despegando en dirección al pueblo sobre cuyas casas viró, pasando sobre el aeródromo a 300 metros, y evolucionando durante 15 minutos, cortó luego motor bajando 250 metros como un paracaídas; volviendo a meter motor, dió una vuelta al campo a 50 metros de altura, dejándose caer cerca del grupo que rodeaba al inventor con el motor completamente parado, tomando tierra con gran suavidad. La impresión que reflejaba el piloto era de que el autogiro no exige para nada ocuparse de su estabilidad, sin tenerse que

Digitized by Google

maniobrar más que para dirigirse. Entonces pronunció esta frase, que en grandes titulares han reproducido los periódicos ingleses «every body can fly it» prueba de sinceridad, que ha hecho resaltar la propiedad que el señor La Cierva estima más en su ingenioso invento.

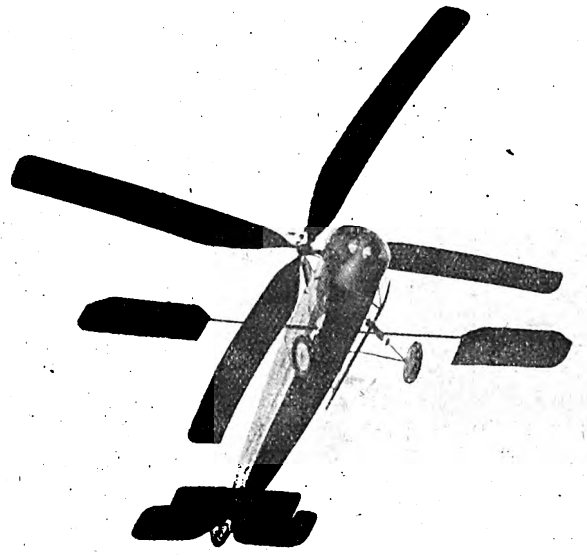
Las pruebas ya con carácter oficial, continuaron el miércoles, 14: el tiempo era malo, pero como debía hacerse uno de los ensayos en estas condiciones, se decidió aprovechar dicha circunstancia. Subió a unos 150 metros, evolucionando a gran velocidad, volando después a pleno motor, contra el viento y casi parado encima del grupo de los que presenciaban la prueba; entonces encabritó y perdió altura hacia atrás, haciendo un descenso que puede llamarse *más que vertical* hasta llegar a 50 m. de tierra. Reanudó las evoluciones y casi a plomo tomó tierra después de un cuarto de hora de estancia en el aire.

Las del jueves, 15, consistieron en siete vuelos que totalizaron muy cerca de cuatro horas de aire; por la mañana se comprobaron las condiciones de velocidad y aterrizaje y por la tarde las de virajes a velocidades máxima y mínima, despegue, velocidad ascensional y planeo, constituyendo un éxito todos los ensayos. Aun llevando 200 kilos más que el «Avro» similar, obtuvo mayor velocidad, despegó en menos espacio, aterrizó en el vuelo que se hizo para apreciar esta circunstancia en 12 m., aunque en otro llegó a hacerlo en cuatro; planeó casi verticalmente, dejándose caer sin motor desde 400 m. encima del pueblo de Farnborongh. De todos estos vuelos se hizo una cinta cinematográfica, que pronto se exhibirá en España.

El verdadero vuelo de demostración ante el ministro del Aire, tuvo lugar el día 19, repitiendo el piloto todo lo realizado en dias anteriores: El mal tiempo, sobre todo la lluvia, no permitió hacer nuevos vuelos hasta el sábado, 24, en que pilotó el aparato el mayor Haig del Ministerio del aire, ante las autoridades británicas, personal de la Embajada de España y agregado militar italiano. En esta ocasión en que el piloto subía por vez primera en el aparato, permaneció en el aire 20m y tomó tierra sin dificultad.

El miércoles, 28, hubo otra sesión ante nuestra Soberana la Reina Doña Victoria, duque de Carisbrooke, duquesa de San Carlos, marqués de Bendaña, embajador de España y agregados japoneses, realizándose tres vuelos, en uno de los cuales aterrizó rodando menos de un metro.

En los ensayos hechos el día 31, para impresionar una cinta cinematográfica, hizo un descenso a plomo, en el cual se rompió una pieza del tren de aterrizaje, que como es de un avión normal, está hecho para rodar y no para sufrir golpes verticales. A pesar de la insignificancia de la avería, fué telegrafiada *urbi et orbi* como síntoma de un fracaso, aunque inmediatamente ha sido convenientemente rectificada.



El autogiro en el aire durante sus pruebas en Farnborough *(Fot. Engin.)*

El señor La Cierva dió el día 22 una conferencia ante la «Royal Aeronautical Society».

El presidente vicemariscal Brancker y el director del Comité de investigaciones expusieron la personalidad del señor La Cierva y éste contestó a numerosas preguntas, entre otras a las de Handley Page, que le invitó a hacer pruebas comparativas entre su autogiro y el avión que éste ha ideado, con alas de superficie variable para reducir la velocidad de aterrizaje. Los comentarios han sido apasionados; todos consideran el paso dado por La Cierva como el más importante. Un gran sector defiende que el autogiro es en realidad un helicóptero; revista tan acreditada como «The Aeroplane» sostiene que la definición de helicóptero obedece a un concepto priorista de cuál ha de ser la solución de este sistema de vuelo: esto sería discusión sobre palabras. Compara el éxito de La Cierva con los fracasos de los helicópteros, y si este criterio prevaleciera (algunos ya lo sostuvieron en la reunión de la F. A. I. de 1924) podría pretender optar a premios.

Los resultados tangibles por ahora parecen ser que el gobierno inglés encargará 2 ó 3 modelos de autogiro, destinados a la experimentación más en grande: que se pretende dotar de sistema de sustentación autogiro a un avión de la línea París-Londres, y hasta que un particular pretende sustituir un avión de su propiedad por un autogiro. Aunque algo de esto quede por ahora en el tintero, es evidente que el autogiro ocupa ya un puesto y se ha abierto camino en la aeronáutica mundial. Celebramos el éxito de nuestro compatricio, y que su nombre ocupe a los expertos más distinguidos de país tan serio como Inglaterra: *Albo notanda lapillo.*—JOAQUÍN DE LA LLAVE.

Digitized by Google

América

Argentina. — *Datos de Geografía económica. (Continuación).*—Según las estadísticas inglesas y las formadas por instituciones argentinas particulares, el valor efectivo del comercio internacional argentino en el año 1924 fué 1840 millones de pesos oro, o sea unos 11000 millones y medio de pesetas. Tal es el volumen enormemente grande de las dos corrientes de la exportación y de la importación de la República Argentina.

Y ambas corrientes, se descomponen en dos términos que dan un saldo favorable a la República: la exportación de sus productos, esencialmente de ganadería y agricultura, con otros pequeños de la producción nacional, alcanzan unos mil millones de pesos oro, y la *importación* sólo a 829 millones. Es decir que queda a la economía argentina un saldo favorable, como producto neto, de 183 millones de pesos oro, o sea más de 1000 millones de pesetas.

Uno de los artículos españoles de mayor consumo en la Argentina es el aceite. En 1923 figuran en las estadísticas 15 millones de litros de aceite adquiridos en España por la República Argentina, de modo que ocupaba el primer puesto como compradora de aceite en relación con España; y en ese mismo año de 1923 adquirió la Argentina 29 millones en total, de modo que podía haber comprado 14 millones más en España.

En cambio, un producto argentino que se puede consumir en España es el algodón. En el Chaco se produce algodón mejor que el norteamericano, por lo largo de sus fibras y resistencia de las mismas. Las plantaciones en la Argentina crecen extraordinariamente. El área total cultivada hoy es de 105000 hectáreas, que equivalen a 42 millones de kilogramos de algodón, de los cuales corresponden a la capital del Chaco 82700 hectáreas. En 1919-20 las plantaciones llegaban sólo a 13300 hectáreas; el año siguiente se duplicó la cifra; volvió a disminuir en 1921-22; nuevamente aumentó en 1922-23, y llegó en 1923-24 a 62000 hectáreas. El último aumento es de 40 hectáreas más en 1924-25. Actualmente el capital se dedica con verdadero entusiasmo a la explotación de estos cultivos. Esto hará, sin duda, más frecuentes las operaciones comerciales con España.

Crónica general

El rectificador de corriente alterna «colloïd».— Para la carga de los acumuladores por medio de la corriente alterna es necesario un aparato rectificador que, en una forma u otra, cambie la corriente alterna en continua, o por lo menos en pulsatoria de un solo sentido. La invención de un buen rectificador es un problema de mucha actualidad, por razón del extraordinario empleo que se hace hoy día del acumulador eléctrico, para el automovilismo y la radiotelefonía principalmente, y no poder disponer para la carga del mismo más que de la corriente del sector del alumbrado público, que las más de las veces suele ser alterna trifásica.

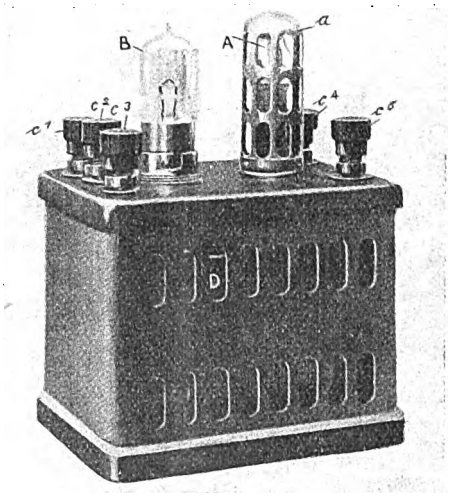


Fig. 1.ª El rectificador de corriente *colloïd*

No nos detendremos aquí en pasar revista de todo lo que se ha imaginado para dar una solución al problema: hay enderezadores estáticos, como son las válvulas electrolíticas, el tungar, y demás válvulas electrónicas, la lámpara de vapor de mercurio, etc.; en otros la rectificación se opera mecánicamente, como en los aparatos vibradores y giratorios, y más perfectamente en los grupos convertidores, compuestos de motor de corriente alterna y dínamo de corriente continua. Muchos de estos aparatos funcionan satisfactoriamente; pero algunos son complicados y difíciles de regular; otros son excesivamente frágiles; otros son demasiado costosos; muchos tienen el defecto de no ser silenciosos, y generalmente en todos el rendimiento es bastante pequeño.

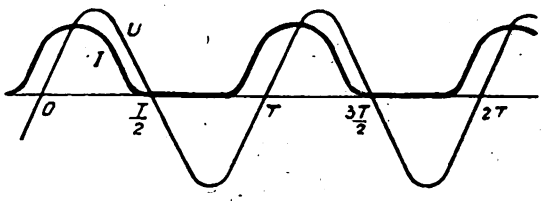


Fig. 2.ª Curva de corriente rectificada con el *colloïd*, tomada con el ondámetro Hospitalier

Muy recientemente se ha lanzado al mercado un rectificador construído por *La Radiotechnique* de París, que hemos tenido el gusto de examinar, y que por sus buenas cualidades parece destinado a tener mucha aceptación para la carga de las baterías de dos o tres elementos, es decir, siempre que la tensión no deba pasar de unos 6 volts. Pertenece al grupo de los aparatos estáticos, y como ellos, funciona sin ruido, automáticamente y sin necesidad de regulación alguna; pero tiene sobre sus congéneres la ventaja de que su rendimiento es mucho mayor, es decir, aprovecha casi totalmente la corriente recibida, y por lo mismo resulta con él muy económica la carga de un acumulador. Se le ha dado el nombre de *colloïd*, porque se funda en la propiedad que poseen las solu-

Digitized by Google

ciones coloidales de dar paso a la corriente cuando funcionan como ánodos, pero no a la corriente o alternancia de sentido contrario.

Si se electroliza el ácido sulfúrico concentrado por medio de dos eléctrodos de plata pura, empalmados a un manantial de corriente alterna, se observa que la resistencia del líquido disminuye progresivamente, lo mismo que la electrólisis, hasta anularse por completo y quedar por lo mismo reducida a cero la diferencia o caída de potencial. El ácido sulfúrico (y lo mismo pasa en el ácido fosfórico) toma un color moreno amarillento, y su examen ultramicroscópico revela la presencia de núcleos de plata coloidal, cuyo tamaño es del orden de la diezmillonésima de milímetro, animados de movimientos brownianos de rotación y traslación. El grafito, aunque en grado menor, da lugar al mismo fenómeno. Y si en este estado se quita uno de los eléctrodos, y se sustituye por un metal que se recubra, durante la segunda alternancia, de óxido aislante e inatacable, tendremos, según demuestra la experiencia, una verdadera válvula eléctrica, que posee en alto grado la conductibilidad unilateral, característica de todos estos aparatos. La tensión disruptiva, es bastante pequeña, pues no pasa generalmente de unos 20 volts; con todo para el ferrosilicio llega a 35 volts, y para el silicio puro a 80 volts; por ahora, el aparato solamente puede trabajar con tensiones pequeñas, pero se espera poder alcanzar pronto tensiones mucho más elevadas.

La isla de Santorín en las Cícladas

El *colloïd* se compone simplemente de un transformador D (fig. 1.ª), encerrado en el zócalo del aparato, que rebaja la tensión de la corriente alterna hasta unos 4 ó 6 volts; y de la válvula coloidal A donde tiene lugar el fenómeno antes indicado. Se le añade una lámpara *testigo* B, que hace el oficio de amperómetro, y también de aparato de seguridad, pues el filamento se pone más o menos brillante según la intensidad de la corriente, o se funde cuando ésta es excesiva. El órgano principal es, pues, la válvula A: ésta tiene la forma de una ampolla herméticamente cerrada, en cuyo interior hay un coloide, que es sólido a la temperatura ordinaria pero que se fluidifica al elevarse algo la temperatura por el paso de la corriente. Acerca de los pormenores de fabricación se guarda, naturalmente, secreto. Se garantiza para la válvula una duración de unas 3000 horas con un régimen de corriente que no ha de pasar de unos 2 amperes.

Una particularidad propia de esta válvula es que ha de funcionar en posición vertical: de suerte que durante su funcionamiento no conviene inclinar el aparato; si por cualquier causa ocurriese tener que moverlo, hay que interrumpir antes la corriente en la válvula y dejarla enfriar. El transformador tiene en el secundario una toma intermedia que permite trabajar con una tensión de 4 ó de 6 volts. En la figura se ven los bornes c^1 c^2 y c^3, de los cuales el c^2 es invariablemente el polo negativo: el hilo positivo se fija en c^1 o en c^3, respectivamente, según que se quiera cargar dos o tres elementos.

La fig. 2.ª, tomada con el ondámetro Hospitalier, representa claramente la forma que tiene la corriente rectificada I, comparada con la tensión alterna U; como se ve, la rectificación es perfecta. Se puede observar, además, un pequeño avance de fase de la primera respecto de la segunda, lo cual da a entender que la presencia de la válvula equivale a una capacidad. Pero lo más importante de la misma es que su resistencia pasa de un valor prácticamente infinito durante una de las fases, a una resistencia casi nula (0'05 ohms) durante la fase contraria. Una vez adquirida, pues, la temperatura de régimen, lo cual tiene lugar muy pronto, la válvula no se calienta ya más: la energía consumida en su interior es prácticamente cero, y el rendimiento se acerca por lo tanto a la unidad, es decir, representa el máximo de economía a que es posible llegar actualmente en esta clase de aparatos. Esta invención llena felizmente un vacío que se notaba, y al propio tiempo contribuirá a que se extienda todavía más el creciente empleo de los acumuladores eléctricos.

Erupción volcánica en las islas Cícladas.—Las islas Santorín, que forman parte del archipiélago de las Cícladas, están dispuestas a modo de un círculo cuyo centro lo ocupan las tres isletas Kaymeni (Palœa, Nea y Mikra Kaymeni). Este grupo es el resto de un inmenso cráter volcánico que, inmergido en parte, constituye hoy una bahía de aguas profundas, de cerca de 300 metros de sonda, dominada al este por los acantilados de Santorín que se alzan imponentes a 400 metros de altura, recubiertos de lavas, escorias y cenizas, pues la actividad del volcán se renueva de largo tiempo en largo tiempo.

Desde el año 1866 ninguna nueva erupción había turbado la tranquilidad de aquellos plácidos parajes, hasta que en el 11 de agosto del presente año el cráter que ocupa el centro de la isla Nea Kaymeni comenzó a lanzar súbitamente lavas y piedras a alturas hasta de cincuenta metros, entre abundantes torbellinos de densa humareda. Algunas sacudidas sísmicas acompañaron a la erupción. Las manifestaciones volcánicas continuaron los días siguientes, aunque con menor intensidad, inspirando serios temores a la población, pero sin que afortunadamente el fenómeno revistiese mayores consecuencias.

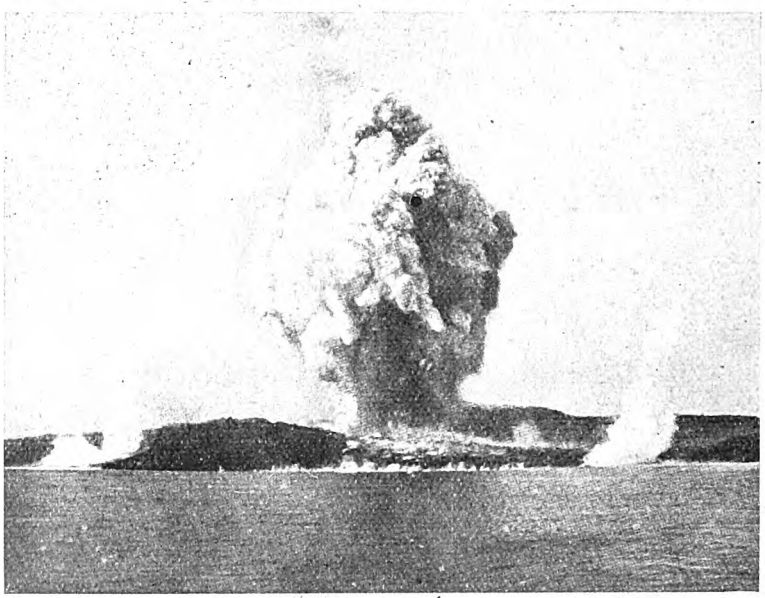
El profesor señor Const A. Kténas, que exploró el volcán desde el 13 al 27 del pasado septiembre, estu-

Digitized by Google

diando sus caracteres morfológicos, ha comunicado sus observaciones a la Academia de Ciencias de París en la sesión del 19 de octubre último, en la que presentó un detalladísimo croquis de los alrededores del volcán, levantado el 24 del pasado septiembre.

Según las observaciones del señor Kténas, la erupción actual estuvo caracterizada por la rápida formación de un elevado cono volcánico y por la intensidad y frecuencia de las explosiones que esparcían grandes bloques a distancias de 200 y 300 metros. El antiguo canal que separaba los islotes Nea Kaymeni y Mikra Kaymeni, cuya profundidad alcanzaba 27 metros, fué invadido por las lavas quedando reducido su fondo a solos 20 m.

El cráter del volcán se alzaba sobre un campo de lava a una altura de 75 m. y ofrecía la forma de un cono truncado con un diámetro en la base de 100 a 120 metros. El cráter lo constituían bloques irregulares de lava englobados por las sustancias viscosas fundidas, que durante la noche o al verificarse las explosiones dejaban ver los materiales incandescentes en su interior. Los cambios topográficos ocasionados por la erupción se extendieron gran trecho en el fondo del mar, sobre todo hacia el cráter submarino de Banko. En los sondajes efectuados halláronse notables variaciones del fondo que en algunos puntos pasó de 113 a 55 m. El espesor de la lava acumulada en ciertos parajes llegó a 130 m.



La erupción volcánica del Nea Kaymeni, cerca de la isla de Santorín

Finalmente los fenómenos eruptivos sólo se manifestaban en el cráter volcánico, y tanto los vapores como las materias sólidas se proyectaban en todas las direcciones, incluso en sentido horizontal.

El aspecto de estos islotes, combatidos por las fuerzas volcánicas, es sumamente pintoresco, según puede apreciarse por los grabados que ilustran la portada de este número. La vid crece lozana en estas islas y sus vinos son famosos. La fertilidad del suelo es extraordinaria y atrajo desde antiguo a los colonizadores. Habitadas primero por los fenicios fueron conquistadas más tarde por otros pueblos y el cristianismo entró en ellas al final del siglo III.

El nombre de Santorín es deformación del de Santa Irene, que sufrió el martirio en su suelo.

La travesía aérea de los Océanos.—Surcados los continentes por numerosas líneas aéreas, los esfuerzos de los aviadores se concentran en enlazar los continentes a través de los vastos océanos.

En los EE. UU. de N. A. se ha realizado una nueva tentativa de atravesar el Pacífico con dos hidroaviones gigantes, el «P. N. 9-1» y «P. N. 9-2», que partieron de San Francisco con el propósito de llegar a las islas Hawai de un solo vuelo, y de cubrir 4400 km. por encima del Pacífico. En la ruta de los aparatos se habían escalonado, de 300 en 300 km., nueve barcos provistos de T. S. H. y dispuestos para prestar auxilio a los aviadores en caso de avería. El «P. N. 9-1» tuvo que amarrar a las cinco horas de vuelo; y, aunque pudo reparar rápidamente la avería, al volver a remontar el vuelo una falsa maniobra provocó una colisión entre el hidroavión y un destroyer que había acudido o socorrerlo, quedando el aparato imposibilitado para continuar el viaje. El «P. N. 9-2» prosiguió su viaje, pero envuelto en un mar de nubes se desvió de su ruta y tuvo que hacer un recorrido suplementario que acortó su provisión de esencia, y le obligó a amerrizar. A pesar del aviso radiotelegráfico que lanzaron los aviadores pidiendo auxilio y de la actividad de los buques patrulla y de los hidroaviones salidos de Honolulu, transcurrieron diez días sin noticias de los desaparecidos, hasta que un submarino norteamericano descubrió a 15 millas de Hawai al hidroavión, que, flotando sobre la superficie del mar, se aguantaba a la deriva con su tripulación de cinco hombres, sanos y salvos. En el momento de realizarse el salvamento, los náufragos poseían todavía víveres para dos días. Este accidente demostró la excelente navegabilidad de los hidroaviones.

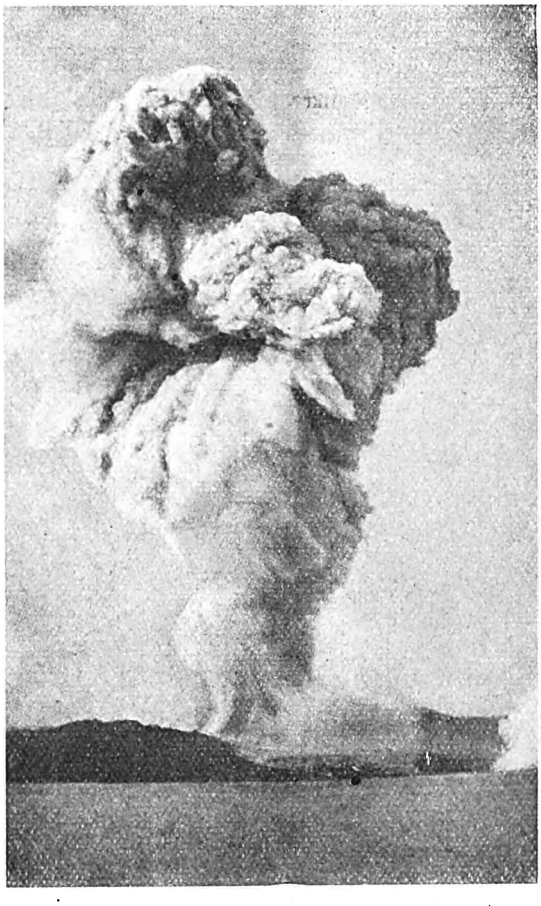
En el Atlántico otros aviadores se preparan para la travesía París-Nueva York, a fin de optar al premio ofrecido por Raymundo Orteig al aviador que cruce el Atlántico, sin escala, con un aparato más pesado que el aire, partiendo de París o de cualquier punto de la costa francesa y recalando en Nueva York. El premio será valedero por cinco años, a contar desde el 1.° de junio del año actual, y consistirá en 25000 dólares.

Digitized by Google

La contaminación de las ostras.—La contaminación de las ostras en los parques de los puertos es cosa muy frecuente, con lo cual son éstas portadoras, muchas veces, de los gérmenes tíficos, y causa apreciable de su difusión. Sabida es además la extraordinaria gravedad de tales infecciones (IBÉRICA, vol. XV, núm. 370, pág. 181 y vol. XX, núm. 495, pág. 183).

Aunque las ostras procedan de aguas puras, en ocasiones su contaminación es debida a que los comerciantes se contentan con rociarlas con agua. Según A. Loir, en comunicación presentada a la Sociedad de Medicina de París, esta práctica debe sustituirse por otra más higiénica que propone. En efecto, si se colocan grandes pesos sobre los cestos que contienen las ostras y se aprietan éstas unas contra otras, de modo que no puedan abrirse, se conservan vivas durante diez o doce días sin ofrecer peligro de contaminación.

La curiosa propiedad de renovar en pocas horas su provisión de agua, permite a las ostras cultivadas en aguas infectadas librarse rápidamente de los elementos perjudiciales, a condición de mantenerlas en agua pura renovada constantemente. En esto se fundan procedimientos especiales de depuración (IBÉRICA, vol. IX, número 210, página 24).



La misma erupción en su máxima intensidad

Nuevo medio para ver con su color verdadero los objetos alumbrados artificialmente.—La invención de un alumbrado artificial que permita ver los colores *tales como son*, es decir, que se acerque lo más posible a la luz del día, es un problema en cuya solución se ha trabajado mucho, por la gran importancia que tiene para todas las industrias que se refieren en alguna manera a la producción o utilización del color, entre las cuales una de las más importantes es la industria del tejido. La luz artificial es siempre excesivamente rica en radiaciones rojas y amarillas, y relativamente pobre en las violadas y azules, si se compara con la luz del sol (IBÉRICA, vol. IV, n.° 101, pág. 360). Esto ha de ser causa evidentemente de que los objetos alumbrados artificialmente no aparezcan con su verdadero color: el azul aparecerá algo verdoso, el rojo tirará al anaranjado, etc. Para corregir este defecto no se ha hallado hasta ahora otro medio que el empleo de *filtros de luz*, que, como su nombre indica, sirven para dejar pasar ciertas radiaciones únicamente, absorbiendo las restantes.

Estos filtros, en el caso de que tratamos, son generalmente unos vidrios de color azulado, cuyo matiz está calculado de suerte que absorban el exceso de rayos rojos y amarillos, y la luz así filtrada tenga una composición lo más igual posible a la de la luz natural. Pero esto es bastante difícil de corregir, y las lámparas que se encuentran en el comercio con el nombre de *lámparas de luz natural* cumplen sólo medianamente con su objeto. La causa de esta dificultad está en la fabricación misma de este cristal filtro, cuyo matiz ha de ser determinado muy exactamente, y cuyo tamaño ha de ser suficiente para que pueda también hacer oficio de pantalla en un aparato ordinario de iluminación.

Una buena solución ideada por el doctor Hermann Weisz, de Viena, que puede ser de mucha utilidad en la mayoría de los casos, consiste en sustituir la lámpara de luz natural por unos *anteojos de luz natural*. El vidrio de que están compuestos es también un filtro de luz como en las lámparas, pero con la ventaja de que por su pequeño tamaño se les puede aplicar todos los progresos de la óptica y de la técnica del vidrio, como es p. ej., el empleo de delgadas capas coloreadas cuyo matiz puede así ser escogido a voluntad con mucha exactitud.

Tienen, además, estos curiosos anteojos, la ventaja de ser de muy fácil manejo. Como foco de luz puede en este caso servir una lámpara $^1/_2$ watt de 200 bujías, por ejemplo, de cualquier tensión y de cualquier marca que sea.

Muchos ramos de la industria, y en particular las artes gráficas, la tintorería y los estampados, utilizan actualmente esta sencilla invención con excelente resultado, y le dan la preferencia sobre las lámparas; de suerte que puede muy bien figurar en el número de los progresos notables realizados modernamente en los dominios del alumbrado artificial.

Digitized by Google

EL MÉTODO GRÁFICO VAN GINNEKEN (*)

II. El perfil profesional.—Una vez establecido el método gráfico para representar la psicología de la persona que quiere ser dirigida en su vocación, hubo de hacerse lo mismo respecto de las cualidades características de cada profesión, estableciendo el perfil típico de cada una de ellas que sirviese como de patrón con el que pudiese compararse el perfil personal del consultante. Adoptóse primero el procedimiento de hacer una especie de imagen genérica, sobreponiendo los perfiles de muchos profesionales examinados para cada oficio; pero este método no dió buen resultado, porque de hecho muchos hombres tienen más cualidades que las que bastan y se requieren para su profesión, con lo que no podían obtenerse las líneas características que se buscaban. Para esto, sirvieron los resultados de las encuestas anteriormente mencionadas, los cuales fueron cuidadosamente comprobados con los resultados de muchos exámenes de hombres ejercitados en los distintos oficios, y por este medio se llegó a formar las figuras patrones correspondientes a 12 diferentes oficios o profesiones.

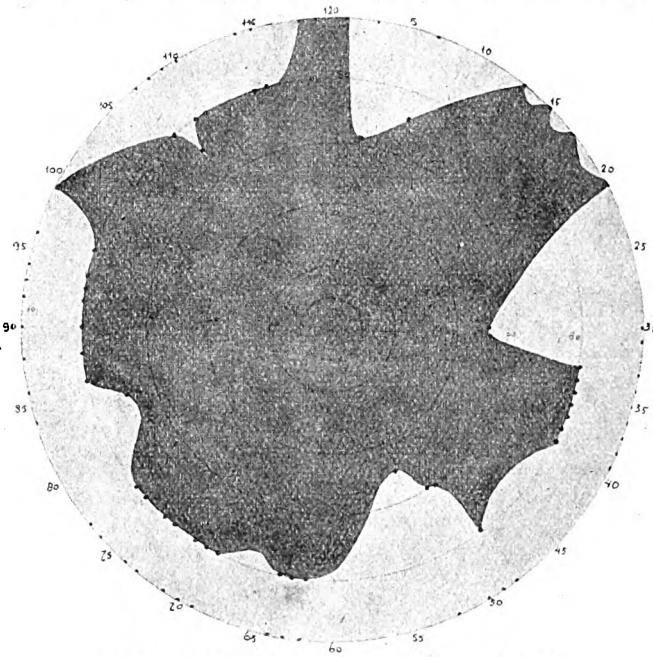


Fig. 5.ª Perfil profesional típico del cajista tipógrafo

En la imposibilidad de describir en particular todos y cada uno de los perfiles profesionales que están en uso en la Oficina de Utrecht, explicaremos solamente algunos de ellos, para mejor inteligencia de este método gráfico.

Fijémonos en la profesión de cajista tipógrafo *(letterzeter)*, cuyo perfil representa la fig. 5.ª. Vese en él que el tipógrafo, por lo que se refiere al conocimiento del lenguaje, debe por lo menos ser capaz de leer fácilmente manuscritos de mala letra, debe tener el sentido de la simetría y de la variedad, así como también cierta adaptabilidad y destreza para ver lo que es o no apropiado. En otras palabras: es para esta profesión de gran importancia todo lo que va incluído bajo el título general «Inteligencia práctica» (1). Estas aptitudes llegan en el perfil típico al grado sumo, 100 %, si bien pronto se echó de ver que para muchos de esos tests bastaría llegar al 80 %. La imaginación espacial, la rapidez de reacción, la agudeza de la vista y del oído, la memoria y la fuerza de la voluntad fueron estimadas en 80 %, y probablemente pueden rebajarse al 60 %.

El perfil del forjador *(bankwerker)*, que es el de la fig. 8.ª, es considerado como el mejor de los doce. El dibujo resultante deja en la memoria una impresión bien definida, puesto que afecta la forma de una cabeza de gallo. El pico y el cuello, que se extienden hasta el círculo exterior, representan los tests que miden la capacidad de fijar la atención por largo tiempo, la rapidez en la reacción, y el sentido del tacto, cualidades todas que por lo tanto deben alcanzar el mayor grado de desarrollo y perfección en el candidato para el oficio de forjador. Luego siguen, llegando al grado 80 %, la imaginación espacial, la percepción inmediata de tenues excitantes visuales y auditivos, la facilidad en interpretar dibujos técnicos, y también la atención distributiva y la periódicamente concentrada. Alcanzan solamente el grado 60 % las demás aptitudes, las cuales deben estar en la figura sin ningunas interrupciones o depresiones bruscas, si bien algunas de estas funciones pueden bajar hasta los grados 60 y aun 45 %.

Finalmente, el perfil del oficio de constructor de cepillos *(borstelmaker)* que ofrece la fig. 6.ª, es un ejemplo típico de profesiones que requieren el mínimo en el número y en el desarrollo de las aptitudes. La figura muestra claramente que, para este oficio, estarían suficientemente dotados de aptitudes aun los ciegos, los sordos y los sordomudos, ya que las aptitudes esquematizadas en el sector correspondiente a los sentidos, llegan al grado ínfimo. El conocimiento del lenguaje, las dotes artísticas y la imaginación espacial están entre 10 y 20 %, y bien podrían reducirse a cero. Lo único que se requiere, y aun esto sólo en el grado de 50 a 65 %, es el aguante en el trabajo monótono, la capacidad de escoger y ordenar, los movimientos moderadamente rápidos del brazo, de la mano y de los dedos, y un mínimo de sentido del

(*) Continuación del art. publicado en el n.º 597, pág. 218.

(1) Véase en el artículo anterior la distribución de los distintos tests en el diagrama.

Digitized by Google

tacto para poder distinguir las ligeras rugosidades o asperezas. Es evidente, pues, que debería ser pobrísimo el perfil individual de un sujeto para que no llegase a cubrir el de este oficio; y, por lo tanto, casi nadie que pretenda el oficio será para él incapaz por falta de cualidades, si bien podrá desaconsejársele por sobra de ellas, induciéndole a otro oficio en el que pueda aprovecharlas mejor.

Con esto queda declarado suficientemente el método, por lo que se refiere al segundo paso, que es el perfil profesional. Veamos ya el tercero, o sea el de la comparación entre los perfiles personales y los profesionales.

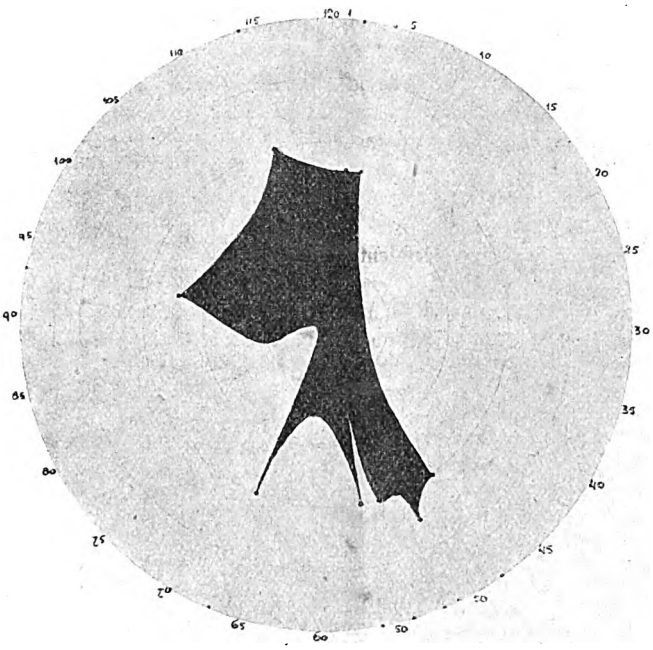


Fig. 6.ª Perfil profesional típico del constructor de cepillos

III. Comparación de los perfiles personales con los profesionales.—El principio de comparar el perfil individual del que consulta sobre su vocación, con los perfiles de las profesiones previamente esquematizadas, para descubrir la que pueda adaptársele mejor, no tiene dificultad especial. La sobreposición del uno sobre el otro presenta inmediatamente a la vista las diferencias entre los dos, por mínimas que sean, con mucho mayor claridad que si se comparan solamente perfiles horizontales, o meras series de números y listas de nombres técnicos. En general puede decirse que se obtendrá que el hombre mejor dotado de cualidades se destine al mejor oficio, *the right man in the right place*, si ambos perfiles coinciden perfectamente. Es deplorable, así para la sociedad como para el individuo, que a un hombre cualquiera se le asigne una profesión u oficio para el cual no posee las aptitudes necesarias; y lo es igualmente el dedicarse a un oficio o profesión que requiera menos aptitudes que las que se tienen. Pues si en el primer caso es inevitable el descontento del individuo que lucha y está violento en el ejercicio de una profesión para la que es incapaz, resintiéndose de ello la sociedad, por ir mal desempeñado el oficio; en el segundo padece también detrimento la sociedad, que podría sacar mejor provecho de aquel hombre, el cual tampoco vivirá por lo común contento en la profesión que ha abrazado, sintiéndose con aptitudes para mucho más. En teoría es esto sumamente claro; pero en la práctica preséntanse aquí dos cuestiones gravísimas que son muy difíciles de resolver. Es la primera, hasta qué punto o grado podrá un hombre en la práctica ser deficiente para una profesión a la que aspira, sin que por esto deje de obtener buen resultado, por lo menos después de haberse en ella ejercitado. La otra cuestión es saber hasta qué grado pueden las habilidades y talentos de un sujeto exceder los que se requieren para la profesión que abraza, de modo que aquél no viva descontento en su oficio.

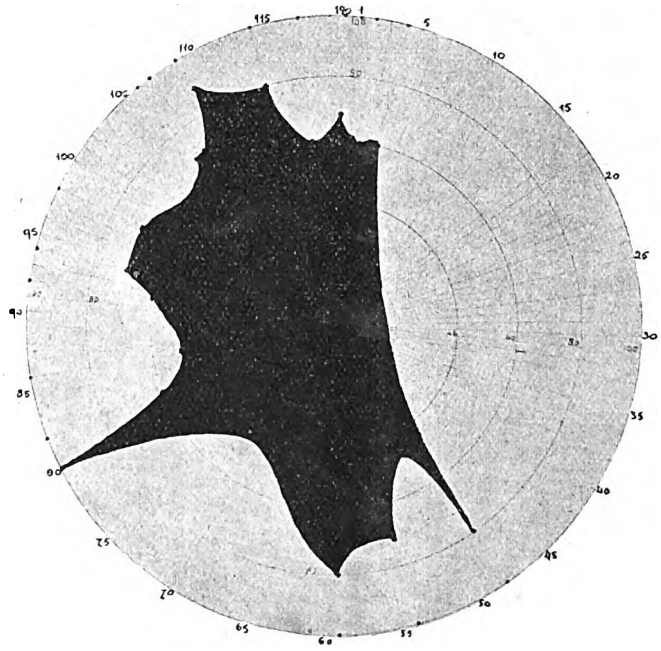


Fig. 7.ª Perfil profesional típico del panadero

Es verdad, como se dijo anteriormente, que el hombre no es una máquina, sino un ser viviente dotado de admirable adaptabilidad a las circunstancias en que trabaja; y que, por consiguiente, la deficiencia de alguna de las cualidades requeridas por una profesión puede muy bien ser suplida por la excelencia de otras, o remediada por la educación. Pero de todas maneras siempre resulta verdad que el ser viviente

Digitized by Google

se desarrolla mejor en las condiciones favorables y acomodadas a su naturaleza; y que, por grande que sea su adaptabilidad y perfeccionamiento, cada oficio requiere ciertas aptitudes, cuya falta hace imposible su desempeño. Por esto es de suma importancia que, antecedentemente a todo esfuerzo y ejercicio, se adapten lo más exactamente posible las aptitudes individuales a las profesionales; y de todos modos, el atender al mayor número posible de cualidades, así individuales como profesionales, facilitará la decisión en los casos en que se duda si la deficiencia de ciertas aptitudes características podrá ser suplida por otras, o bien si el sujeto, por medio del ejercicio, llegará a adquirir lo que le falta. Los perfiles, pues, individuales y profesionales, según el método van Ginneken, al dar la psicografía completa, facilitan la solución de estos problemas, que, por lo demás, serán siempre dificilísimos de resolver.

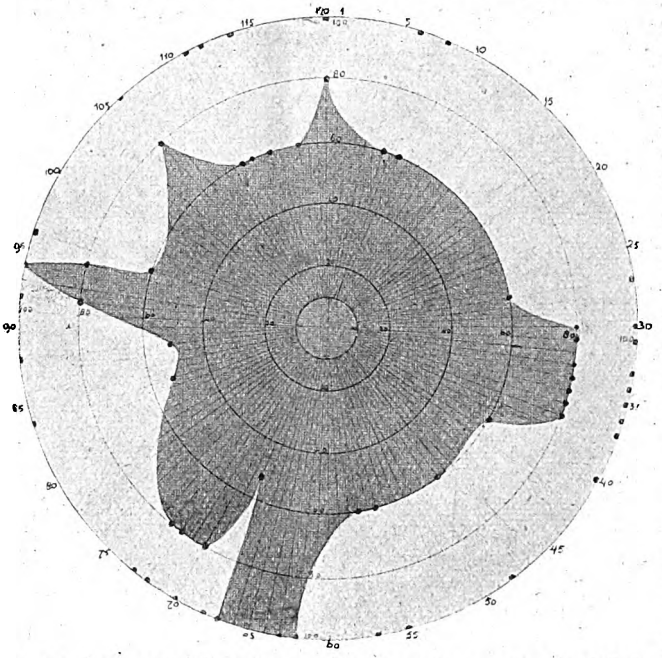


Fig. 8.ª Perfil profesional típico del forjador (Compárese la claridad de esta figura con la de la fig. 1.ª, en la que se esquematizan los mismos datos)

Algunos ejemplos típicos declararán mejor la manera de proceder en la comparación de los perfiles individuales con los profesionales.

Si superponemos el perfil personal representado en la fig. 3.ª (1) sobre el profesional propio del oficio de panadero, que es el representado en fig. 7.ª, vemos inmediatamente que no coinciden exactamente. Es verdad que nueve décimos de las características del panadero caen dentro el perfil de aquella persona, y, por lo tanto, podrá augurársele un buen resultado en el ejercicio de esta profesión; pero como muchos de sus mejores talentos van a quedar baldíos en ella, es muy probable que no le satisfaga por completo. La experiencia que se saca de los datos estadísticos, acredita que así suele suceder en la práctica.

Por el contrario, la misma persona cuyas aptitudes características están esquematizadas en la fig. 3.ª, no será capaz de ejercer el oficio de carpintero, cuyo perfil representa la fig. 9.ª; porque, para concretarnos a un solo punto, está desprovista de las funciones comprendidas bajo el título «Imaginación», desde el número 30 al 40, que son características esenciales a dicho oficio. Asimismo, la persona cuyo perfil representa la figura 4.ª, según dijimos, no tiene las cualidades necesarias para ninguno de los oficios mecánicos, ni siquiera para el de hacer cepillos, que era uno de los que menos cualidades requerían. En efecto, en la figura no se descubre función alguna que llegue a alcanzar la medida requerida por cualquiera de los perfiles profesionales de oficios mecánicos. Afortunadamente, esta persona está dotada de una notable inteligencia y capacidad para los estudios, y no se ha visto obligada a ganarse el pan con el trabajo manual. Finalmente, el perfil personal de la figura 10.ª, ofrece un ejemplo muy interesante. Porque, si sobreponemos este perfil sobre el perfil profesional del mecanógrafo (fig. 11.ª), descúbrese entre ellos una semejanza muy notable. Es verdad que este sujeto, que es una señorita, tiene más de lo que necesita en la mitad de los tests

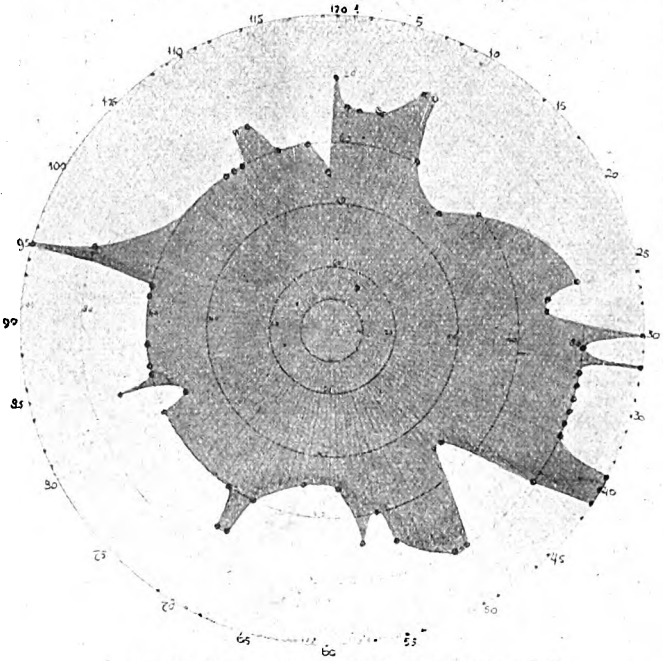


Fig. 9.ª Perfil profesional típico del carpintero

(1) Véase el artículo anterior, IBÉRICA, número 597, pág. 217.

Digitized by Google

correspondientes a los sentidos y a la rapidez del movimiento, y que desciende ligeramente en lo que se refiere a la inteligencia y al poder de la voluntad. Esto no obstante, la manera cómo cubre una y otra parte del perfil profesional, si no es perfecta, es por lo menos satisfactoria. En realidad, la experiencia ha demostrado que los movimientos rápidos y fáciles de la mano compensan por completo la falta de firmeza de la voluntad y de capacidad de entendimiento, pues en la práctica este sujeto ha resultado ser una mecanógrafa de primer orden.

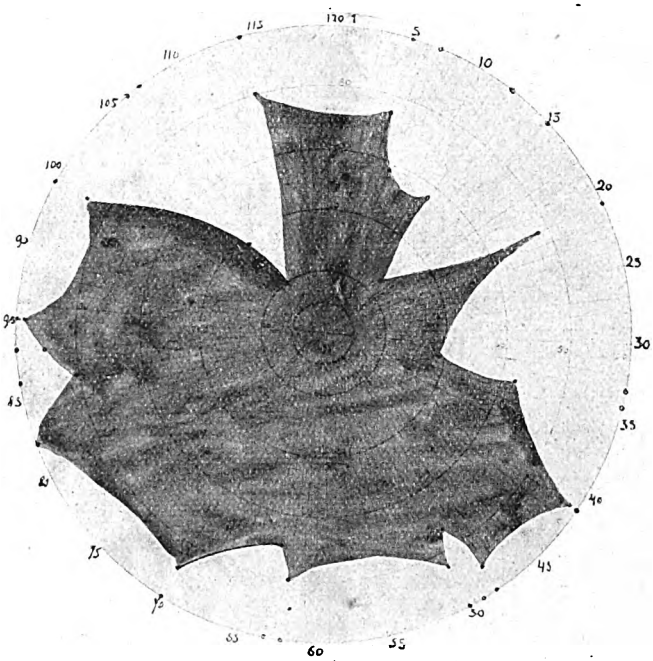


Fig. 10.ª Perfil personal de una joven de 18 años, excelente mecanógrafa

Si fuésemos comparando uno tras otro los distintos perfiles personales, con todos y cada uno de los perfiles profesionales hasta el presente establecidos, descubriríamos todavía no pocos detalles interesantes, si bien substancialmente se reducen todos a los expuestos hasta aquí.

Hase objetado contra este método, que para él se requiere mucho tiempo. A lo cual contesta su autor, que no es así. Porque, como anteriormente se dijo, no es menester aplicar siempre todos los tests; y así, por ejemplo, para trazar el perfil representado en la figura 10.ª, bastaron solamente 22 experimentos hechos en el breve espacio de dos días, y aun habría sido absolutamente posible verificarlos en un solo día y aun en menos tiempo. Y que estos 22 experimentos hayan sido suficientes para trazar el perfil de aquella persona, se vió claramente más tarde, cuando después de haberla sometido a los tests restantes, pudo la Oficina psicológica comprobar que los resultados, al ser insertados al perfil primeramente trazado con solos 22 tests, no alteraban de una manera importante la figura del mismo.

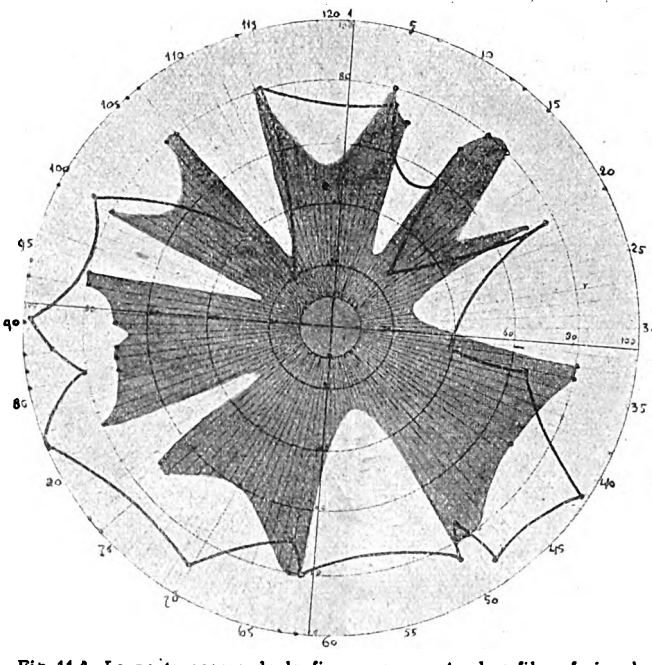


Fig. 11.ª La parte oscura de la figura representa el perfil profesional típico del mecanógrafo; el otro perfil marcado con una línea, es el perfil personal de la mecanógrafa a que se refiere la fig. 10.ª

La ventaja principal que ofrece este método es, fuera de las anteriormente indicadas, la de poder contestar no solamente a esta pregunta: ¿soy apto para un oficio determinado?; sino también a ésta: ¿cuál es la profesión para la que tengo cualidades más apropiadas? Claro está que para responder convenientemente a esta pregunta es menester se hayan establecido previamente los perfiles típicos de todas las profesiones posibles, no concretándose al corto número de ellas hasta el presente estudiadas por la Oficina psicológica de Utrecht. Por esto, una de las aspiraciones de ésta es, según tenemos entendido, extender sus investigaciones no solamente a los otros oficios mecánicos, sino también a las profesiones liberales o carreras literarias superiores. Los éxitos obtenidos hasta ahora bajo la dirección de un psicólogo tan experto como el P. Jaime van Ginneken, S. J., no pueden menos de alentar al inteligente personal de la Oficina psicológica de Utrecht, y son al mismo tiempo un modelo de lo que se podría hacer en muchas instituciones sociales y pedagógicas, como, por ejemplo, en asociaciones de obreros y de estudiantes, en las escuelas primarias bien montadas, y de un modo especial en los colegios de segunda enseñanza, para organizar científicamente la orientación profesional.

Esta obra, tan importante, es indudablemente de

Digitized by Google

muy difícil realización; porque requiere la colaboración de muchos, y, tanto como esto, una acertada dirección. A lo primero se opone la indiferencia y escepticismo de no pocos; a lo segundo el optimismo exagerado de algunos, que conciben la orientación profesional de un modo automático, como si una decisión acertada acerca de la vocación fuese posible obtenerla con la misma facilidad con que en esas máquinas de calcular se obtienen los resultados de una operación aritmética, con solo tocar algunos resortes o palancas. Estas soluciones simplistas, a las que el entendimiento humano propende de un modo innato, son capaces por sí solas de comprometer las mejores causas, y es menester ponerse en guardia contra ellas. De una manera especial en esta cuestión, en la que hay que admitir de buen grado todos los procedimientos fundados en conclusiones verdaderamente científicas; pero al mismo tiempo hay que cercenar sin piedad todo cuanto tienda a excluir, en decisiones tan graves, los dictámenes de la prudencia y del sentido común. Pues en todos los campos de la Psicología aplicada, y de una manera especial en éste, será siempre verdad, que vale más, inmensamente más, que mucha Psicología, el talento y la perspicacia de un buen psicólogo.

FERNANDO M.ª PALMÉS, S. J.,
Profesor de Psicología
Colegio de S. Ignacio, Barcelona (Sarriá).

⊠ ⊠ ⊠

GALVANI Y LA T. S. H. (*)

«Comentario sobre las fuerzas de la electricidad en el movimiento muscular.—«En mi deseo de generalizar la utilidad de aquellos descubrimientos que, con trabajo no leve y tras copiosos experimentos, tuve la suerte de hacer sobre los nervios y los músculos en tal forma que se pusieran al descubierto sus propiedades hasta donde fuese posible, y pudiéramos curar con mayor seguridad sus enfermedades, parecióme que, para la satisfacción de mi deseo, lo mejor era publicar de una vez estos resultados tales como fuesen. Leyendo este trabajo los hombres doctos y de cultura mayor podrán, con sus propios estudios y experimentos, no sólo ampliarlo y darle mayor eficacia, sino también conseguir los resultados que pretendimos, aunque sin lograrlo tal vez.

»Era uno de mis más entrañables anhelos que saliese a la pública luz este trabajo mío, ya que no perfecto y acabado, cosa que quizá jamás hubiera estado a mi alcance, pero que no fuese sobradamente desaliñado y presentado como en mantillas; mas convencido de que no iba a tener ni tiempo ni coyuntura ni talento para ello, preferí ceder en este justísimo deseo mío, a defraudar el provecho común.

»Juzgué que lo primero que tenía que hacer era presentar la historia breve y ordenada de mis descubrimientos, con aquel mismo orden y sistema, que me ofrecieron en parte la casualidad y mi buena suerte, y en parte me reveló mi industriosa diligencia; no tan sólo para que no se atribuya más mérito a mí que a la fortuna, o más a mi fortuna que a mí, sino también con el fin de hacer un poco de luz a aquéllos que quisieran seguirme por este mismo camino, y aun con el intento de acceder al deseo, que me honra, de los hombres doctos, que gustan de conocer en su génesis y comienzos aquellas materias que entrañan alguna novedad. A esta exposición añadiré algunos corolarios y ciertas conjeturas e hipótesis, con el intento de abrir un camino para los experimentos nuevos, por el cual, ya que no lleguemos a la verdad, se nos abra nuevo acceso a la misma. Mis descubrimientos comenzaron así:

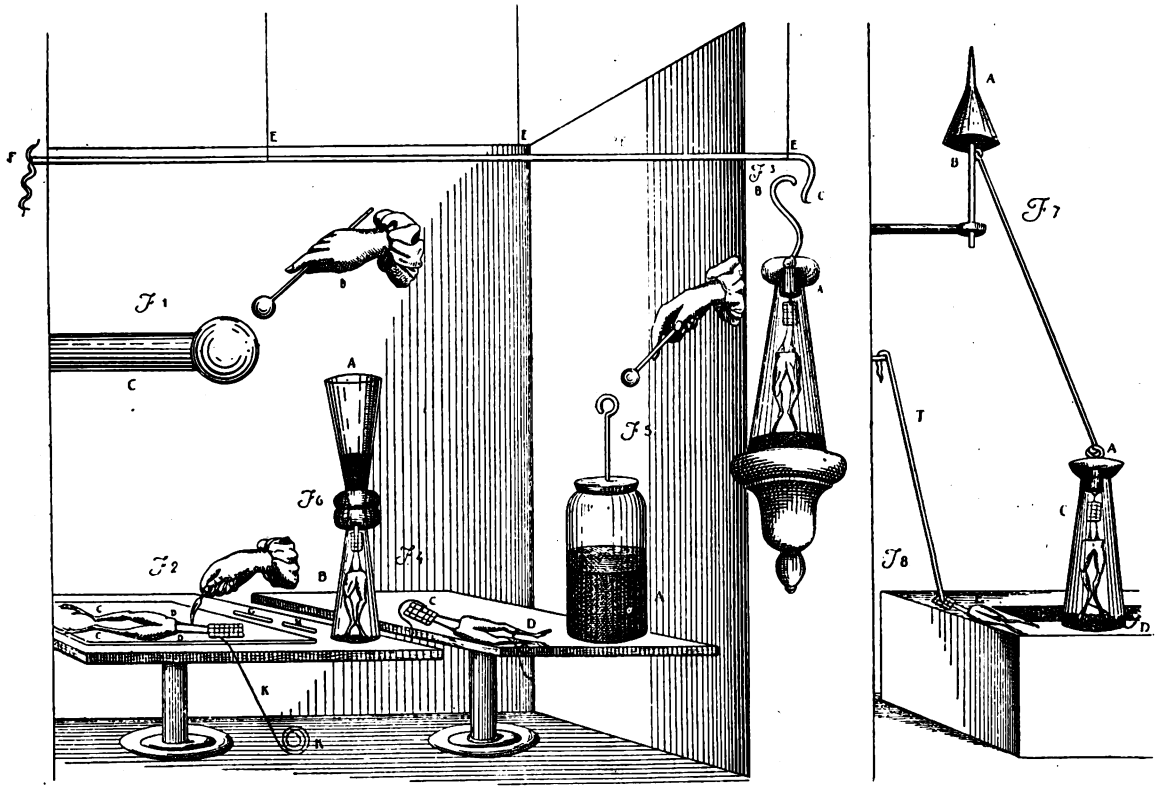
«Parte 1.ª—De las fuerzas de la electricidad artificial en el movimiento muscular.—Disequé una rana y la preparé como en la figura 2.ª, y con un propósito bien diferente por cierto, la coloqué en una mesa en la cual había la máquina eléctrica (fig. 1.ª), completamente separada de su conductor por un espacio y no corto; y sucedió que uno de mis auxiliares, habiendo tocado muy levemente con la punta del bisturí, por pura casualidad, los nervios crurales internos D D de la rana, seguidamente vimos que todos los músculos de los miembros contrajéronse en tal forma, que parecían moverse con muy vehementes convulsiones. Y a otro de mis auxiliares que estaba a nuestro lado en nuestras manipulaciones eléctricas, parecióle advertir que este caso se daba todas las veces que saltaba una chispa del conductor B, fig. 1.ª. Admirado él de la novedad del caso, me lo hizo advertir a mí, atento y meditabundo por cosas bien diferentes. Yo, al punto, concebí un vivísimo deseo de hacer personalmente tal experiencia y de averiguar lo oculto que en ello hubiera. Apliqué, pues, la punta del bisturí ora a uno ora a otro de los nervios crurales de la rana, mientras uno de mis auxiliares producía la chispa. El fenómeno se manifestó de igual manera, es decir, produjéronse vehementes contracciones en cada músculo, como si el animal preparado fuese presa de espasmo; y estas contracciones coincidían con la producción de las chispas.

»Pero recelando yo que estos movimientos fuesen más bien originados por el contacto con la punta del bisturí, que tal vez los estimulase, que de la chispa, toqué igualmente con la punta del bisturí los nervios en otras ranas y más fuertemente aun, sin que nadie se cuidase al mismo tiempo de hacer saltar la chispa; y no se vió movimiento alguno. Entonces pensé que para la producción del fenómeno se requería la

(*) Continuación del artículo publicado en el n.º 602, pág 301. Comienza a publicarse la traducción de la Memoria de Galvani, en que éste aparece como precursor de la T. S. H.

Digitized by Google

coincidencia del contacto con el salto de la chispa. Y para cerciorarme, apliqué otra vez la punta del bisturí a los nervios crurales, ya en el momento de producirse la chispa, ya cuando la máquina estaba en perfecta inacción. Y me convencí que sólo al saltar la chispa aparecía el fenómeno. Repetimos el experimento aplicando siempre el mismo bisturí; mas, y no sin gran admiración nuestra, producida la chispa, unas veces se manifestaban los movimientos dichos y otras no.



Diferentes experimentos que hizo Galvani, en los que este físico advirtió algunos de los fenómenos de T. S. H.

»Movidos por la novedad del caso, resolvimos, cambiando los procedimientos, seguir aquel experimento, pero valiéndonos siempre del mismo bisturí para ver de averiguar, si posible fuera, las causas de aquella inopinada diferencia, y este intento no resultó baldío; pues descubrimos que todo debía atribuirse a la diferente parte del bisturí que teníamos entre los dedos, puesto que cuando el bisturí llevaba mango de hueso, si con la mano teníamos este mango, al saltar la chispa, no se producía movimiento alguno; se producían, en cambio, si los dedos tocaban la hoja de metal o los clavos de hierro que sujetaban el mango.

»Así es que, puesto que los huesos secos son de naturaleza idioeléctrica y los clavos y la lámina de metal lo son de aneléctrica, sospechamos que tal vez ello sucedía porque, al tocar el mango óseo, cortábase todo paso al flúido eléctrico, que de alguna manera obraba en la rana; y que se le daba en cambio, al coger la hoja o los clavos que con ella comunicaban. De aquí que, para salir de dudas, en lugar del bisturí empleamos unas veces un cilindrito de vidrio H (fig. 2.ª), limpio de todo polvo y humedad; y otras un cilindro de hierro G. Con el cilindro de vidrio no nos limitábamos ya a tocar, sino que frotábamos los nervios crurales, cuando la chispa se producía; pero perdimos tiempo y trabajo: nunca el fenómeno se manifestó, por más que hicimos saltar un sinnúmero de chispas, más potentes por cierto, del conductor de la máquina, y aunque fuese exigua la distancia del animal; y el fenómeno se manifestó, cuando hubo ligero contacto del cilindro de hierro con los nervios, aun cuando las chispas fueran débiles.

»Esto nos confirmó la exactitud de nuestra sospecha, y que se requería el contacto del cuerpo transmisor con los nervios, para que el fenómeno se diese. Mas, como había además el cuerpo que estaba en contacto con los nervios y el hombre que los tocaba, aplicamos el cilindro de hierro G directamente sobre los mismos nervios, sin tenerle con las manos para averiguar así, si el fenómeno debía atribuirse al hombre y al cilindro de hierro, o a éste exclusivamente. Y acaeció que, al saltar la chispa, no se produjo movimiento alguno en los músculos. Y por añadidura todavía, en lugar del cilindro, aplicamos un hilo K muy largo, para ver si subsistía de una u otra manera en ausencia del hombre, o no; y he aquí que, al saltar la chispa, las contracciones de los músculos se

Digitized by Google

manifestaron. Observado esto, ya nos fué cosa clara que se requería para la producción del fenómeno, no sólo el cuerpo transmisor aplicado a los nervios, sino también cierto tamaño y determinada extensión. Permítasenos, en gracia a la brevedad, llamar a este cuerpo transmisor, conductor de los nervios.

»Mediante un pequeño gancho F clavado en la médula espinal, uníamos la rana a la extremidad de este conductor, y unas veces colocábamos la rana vuelta hacia la máquina, y otras colocábamos su conductor, de manera que la rana estuviese ora cerca, ora lejos de la máquina, y por lo tanto que sus pies y sus nervios preparados estuviesen sucesivamente vueltos hacia la máquina y tuvieran ora delante, ora detrás, el conductor; y en cualquiera de estos casos, siempre se daban las contracciones. Tratamos, además, de inquirir si el fenómeno se producía en los animales preparados en sitio muy alejado de la máquina, mediante la aplicación de unos hilos muy largos. Y se demostró que aplicando un hilo de hierro de una longitud de cien codos *(ulnas)* y aun más, se daban, a pesar de tan gran separación, las contracciones musculares, al saltar la chispa. Hicimos la prueba de la siguiente manera: Con hilos de seda suspendimos el hilo de hierro FEEE (fig. 3.ª), y como dicen los físicos, lo aislamos. Ligamos, mediante hilos también de seda, una de sus extremidades a un clavo fijo en la pared y alargamos la otra, tanto como el hilo lo consintió, hasta diferentes habitaciones, separándola de la máquina; a este hilo unimos otro hilo de hierro B, en cuyo extremo estaba la rana suspendida, y los unimos en el sitio C; y para mayor comodidad encerramos la rana en un tubo de cristal A, cuyo fondo estuviese lleno de cualquiera sustancia transmisora, por ejemplo, agua o perdigones de plomo, con los que salía mejor el experimento. Producida la chispa del conductor de la máquina, era cosa de admirar, ver cómo la rana seccionada, a tan gran distancia, aun se movía y casi saltaba. Y lo mismo sucedía si, sacada la rana del tubo de vidrio, se colgaba del conductor EEE; y movíase con mayor viveza aun, si se aplicaba a sus pies un cuerpo, buen transmisor, que estuviese en comunicación con la tierra.

»Averiguado esto, en un conductor aislado, quisimos explorar qué sucedía en un conductor no aislado. Ligamos, pues, el hilo de hierro EEE a los diferentes goznes de las puertas de las habitaciones de nuestra casa, que eran seis: y todo lo demás estaba como en los experimentos anteriores; y advertimos, por cierto, que en la rana preparada se producían algunas contracciones, si bien mucho más débiles.»

(Continuará)

DR. LUIS CIRERA SALSE,
Numerario de las Reales Ac. de Medicina y Ciencias.
Barcelona.

PARTE ECONÓMICA EN LOS PROYECTOS DE FERROCARRILES

Es harto frecuente, por desgracia para nuestras empresas, que los ingenieros, al estudiar cualquier proyecto o anteproyecto, lo hagamos con todo detalle al tratar de las condiciones técnicas requeridas, y aun sobre este asunto entablemos enojosas discusiones, que en general sólo sirven para hacer voluminosa la memoria e involucrar y hacer más arduo su examen. En cambio, la parte verdaderamente fundamental de todo proyecto, la parte económica, la parte que real y verdaderamente interesa al accionista, que tiende sólo a asegurar el mayor interés posible al capital invertido, no la tocamos, y si lo hacemos es de una manera vaga o poco concreta, estimando que es ésta misión encomendada al financiero, y olvidando con ello que el grado máximo en la carrera del ingeniero y en la esfera particular, es el de las finanzas.

Se nos podría argüir que el ingeniero que, procedente de una escuela oficial, dedica sus trabajos al Estado, para nada ha de tener en cuenta la prosa de los números; si tal se hiciese, sería olvidando que nuestra misión no es solamente la del proyectista y constructor, sino que además nos está encomendada una misión quizás más alta, que es la de defender los intereses del Estado-empresa.

Para ceñirnos a un caso concreto, veamos lo que ocurre con los proyectos de transportes; hay opiniones para todos los gustos: quien, opina que es el camión con remolque, otro que el ferrocarril de vía estrecha, quien que el de ancho normal, otros que la tracción eléctrica, y así sucesivamente; pero ateniéndose siempre a las condiciones técnicas, y a veces de capricho, y dando de lado por completo el asunto económico, que es el verdaderamente fundamental y que debe presidir en todos estos juicios.

Indudablemente, todos estos medios son buenos, pero indudablemente también, tienen su esfera de acción propia que hacen sean preferibles unos a otros dentro de ciertos límites y condiciones, condiciones y límites que podremos obtener discutiendo para cada caso la fórmula de explotación

$$I = \frac{Ci\ t}{T} + Cm\ t + g,$$

y en la cual: I son los ingresos totales por tonelada-kilómetro, Ci el capital invertido en las instalaciones fijas de todo género por kilómetro de línea, t el tanto por uno de interés y amortización, T el número de toneladas-kilómetro anuales transportadas y referidas al kilómetro de línea (1), Cm el coste del material móvil referido a la tonelada kilómetro, y g los gastos de explotación por tonelada kilómetro. Lo cual nos

(1) Si la línea tiene varias estaciones separadas entre sí por las distancias en kilómetros, l, l', l'', l'''... y entre cada dos de ellas hay un tráfico anual de t, t', t'', t'''... toneladas, el tonelaje-kilométrico medio anual por kilómetro, será

$$\frac{\Sigma\, t\, l}{\Sigma\, l - L} = T$$

Digitized by Google

muestra, que en toda empresa de transportes racionalmente concebida y explotada, lo que se perciba por tonelada-kilómetro, ha de ser igual o mayor que el interés y amortización correspondiente por ton/km. a instalaciones fijas, más el interés y amortización correspondiente por ton/km. al material móvil, más finalmente los gastos de explotación por tonelada-kilómetro.

En el caso que se tratase de empalme de líneas y hubiese que fijar el ancho de la nueva, hay que tener en cuenta otro gasto, cual es el de trasbordo: suponiendo éste de 0'50 ptas. por tonelada, y que las mercancías que se trasbordan tengan un recorrido mitad del total de la línea que proyectamos, la fórmula dada anteriormente quedaría convertida en

$$I = \frac{Ci\ t}{T} + Cm\ t + g + \frac{0'5}{\frac{1}{2}L}$$

Sustituyendo los valores correspondientes en los términos del segundo miembro de la ecuación fundamental, para los medios hoy más en boga como son: camión, tractocarril y ferrocarril de distintos anchos, y en el caso concreto de la línea que proyectemos, no cabe duda alguna que de estos medios, el mejor y más apropiado será el que dé menor valor al segundo miembro de dicha ecuación, pues será el que dé un rendimiento mayor al capital invertido.

El olvido de esta cuestión de importancia vital, y a la cual en general sólo se da un valor muy relativo, es la causa del mal estado económico de muchas líneas de corto recorrido, y en los cuales el principal error fué su construcción, no contando con tonelaje suficiente que comercialmente justificase su existencia.

El P. José A. Pérez del Pulgar, S. J., en su «Curso fundamental de Tracción Eléctrica», y en el número de Anales de agosto último, presenta un elegante estudio que se condensa en el adjunto diagrama.

Para ello, parte de la fórmula de explotación ya indicada; y teniendo en cuenta que la parte correspondiente a material móvil y gastos de explotación es sensiblemente constante e independiente del número de toneladas que hay que transportar, vendrá representada por las rectas horizontales: C = 32'5 céntimos para el camión, T = 13'6 céntimos para el tractocarril, V = 7'5 céntimos para la tracción a vapor (ancho normal), y E = 6'3 céntimos para la tracción eléctrica.

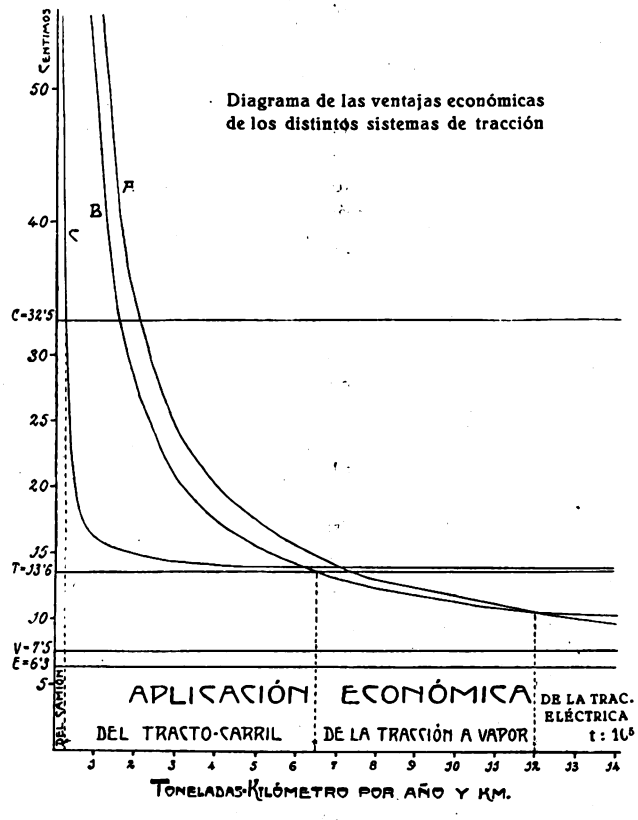


Diagrama de las ventajas económicas de los distintos sistemas de tracción

La parte variable y dependiente del número de toneladas, o sea el primer término del segundo miembro, $\frac{Ci\ t}{T}$, viene representado por las hipérbolas: A para la tracción eléctrica, B para la tracción a vapor, y C para el tractocarril.

Observando los puntos de intersección, vemos que la recta C del camión corta a la hipérbola de gastos del tractocarril en un punto de abscisa T = 14000 ton., lo que nos dice que hasta este número de toneladas km.-año es más económico el camión. La hipérbola del tractocarril corta a la de vapor, en un punto de abscisa T = 612000 ton.-km./km.-año, o lo que es lo mismo, que a partir de este tonelaje debe de emplearse la tracción a vapor (ancho normal), y así sucesivamente para los demás casos de tracción que se considere.

Claro está que estos números y límites son sólo aproximados, y variarán en los distintos casos que se nos presenten; pero haciendo en cada uno el estudio gráfico indicado, y que tiene la ventaja de que en un solo golpe de vista podemos cerciorarnos si el sistema de tracción adoptado está acorde con las condiciones económicas; y si además los datos estadísticos de exportación e importación no han sido falseados, podemos asegurar, sin temor a error sensible, que el éxito de la empresa será franco.

ANTONIO GONZÁLEZ MEDINA,
Ingeniero Militar.

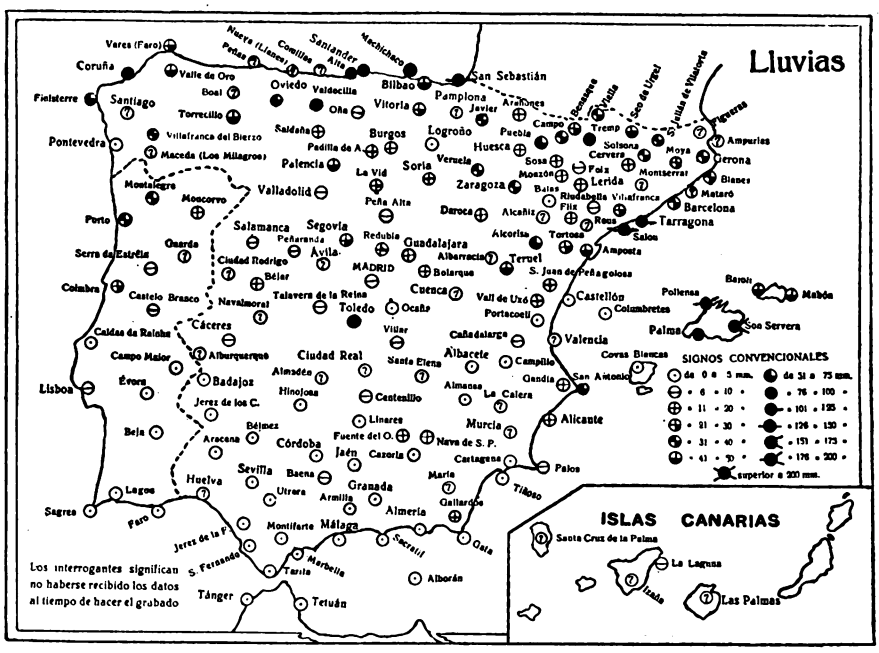
Madrid.

SUMARIO.—El autogiro español La Cierva en Inglaterra, *J. de la Llave* ◙ Argentina. Datos de Geogr. económica *(Continuación)* ◙ El rectificador de corriente alterna «colloïd».—Erupción volcánica en las islas Cícladas.—La travesía aérea de los océanos.—La contaminación de las ostras.—Nuevo medio para ver con su color verdadero los objetos alumbrados artificialmente ◙ El método gráfico van Ginneken, *F. M.ª Palmés, S. J.*—Galvani y la T. S. H., *L. Cirera Salse.*—Parte económica en los proyectos de ferrocarriles, *A. González Médina* ◙ Temperaturas extremas y lluvias

Digitized by Google

Temper. extr. a la sombra y lluvia de septiembre de 1925, en España y Portugal

Localidad	Máx.	mín.	lluvia
Albacete	33°	4°	3mm
Alborán	27	15	0
Alcañiz	—	—	—
Alcorisa	31	6	74
Alicante	31	12	11
Almadén (II)	34	8	0
Almería	33	15	0
Alta (Santander)	27	10	99
Amposta	33	10	48
Ampurias	—	—	—
Aracena	35	9	0
Arañones	24	2	13
Armilla	34	7	3
Avila	—	—	—
Badajoz	39	10	1
Baena	39	9	7
Bajolí (Cabo)	28	13	44
Balas	34	6	5
Barcelona	29	9	35
Béjar	33	4	17
Bélmez	39	10	1
Benasque	29	-1	30
Bilbao (P. Galea)	26	16	44
Blanes	28	9	34
Bolarque	32	5	14
Burgos	27	2	16
Cáceres	38	9	7
Calera (La)	—	—	—
Campillo (C. del)	30	4	4
Cañadalarga	29	9	7
Cartagena	32	15	4
Castellón	30	11	0
Cazorla	37	8	5
Centenillo	35	8	6
Cervera	26	5	20
Ciudad Real	—	—	—
Ciudad Rodr.	—	—	—
Columbretes	28	16	0
Comillas	—	—	—
Córdoba	37	11	0
Coruña	24	8	90
Covas Blancas	35	12	0
Cuenca	—	—	—
Daroca	30	1	11
Figueras	—	—	—
Finisterre	30	15	57
Flix	33	3	15
Foix (Coll de)	31	6	9
Fuente del Oso	31	5	17
Gata	28	18	4
Gerona	31	5	36
Granada	33	9	5
Guadalajara	31	5	19
Hinojosa	36	9	2
Huelva	—	—	—
Huesca	31	4	15
Izaña (Orotava)	—	—	—
Jaén	35	10	3
Javier	31	5	38
Jerez de la F.	36	9	1
Jerez de los C.	39	11	2
La Laguna	32	11	7
La Vid	31	-2	19
Lérida	32	4	18
Linares	37	10	3
Logroño	30	5	2
Maceda (II)	33	2	54
Madrid	—	—	—
Mahón	28	13	44
Málaga	33	16	0
Maria	—	—	—
Mataró	—	—	—
Montifarte	35	3	0
Monzón	30	4	12
Moyá	28	5	24
Murcia	—	—	—
Nava de S. P.	27	1	13
Nueva (Llan.)	—	—	—
Ocaña	29	5	0
Oña	29	2	10
Oviedo	26	6	59
Palencia	31	3	43
Palma	30	10	78
Palmas (Las)	—	—	—
Palos	28	13	7
Pamplona	—	—	—
Peña Alta	24	5	9
Peñaranda B.	29	2	9
Peñas (Cabo)	—	—	—
Pontevedra	31	7	0
Portacœli	31	10	2
Puebla de C.	32	4	60
Redubia	32	0	16
Riudabella	30	7	9
Sacratif	30°	17°	1mm
Salamanca	32	4	7
Saldaña	30	3	17
S. Antonio	27	12	63
S. Fernando	33	13	0
S. Juan de P.	26	-2	11
S. Julián de V.	30	2	32
S. Sebastián	30	8	128
Santa Elena	—	—	—
Santander	29	10	99
Santiago	—	—	—
Segovia	30	1	26
Seo de Urgel	28	6	42
Sevilla	39	12	0
Solsona	30	8	37
Son Servera	30	13	165
Soria	30	2	16
Sosa	32	6	17
Talavera	38	7	7
Tánger	31	13	2
Tarifa	24	16	0
Tarragona (I)	29	9	106
Teruel	30	0	43
Tetuán	30	11	0
Tiñoso (Cabo)	28	18	3
Toledo	35	6	87
Torrecillo	28	-1	47
Tortosa	31	10	22
Tremp	30	2	82
Utrera	38	8	2
Valencia	—	—	—
Valladolid	31	2	10
Vares (Faro)	?	?	29
Veruela	29	5	33
Viella	28	0	31
Villafranca del B.	33	5	34
Vitoria	28	0	30
Zaragoza	33	7	35



Día	Temp. máxima superior	Temp. mínima inferior	Lluvia máxima en milímetros
—			
1	39° Baena (1, 2)	3° Peña Alta	0° Padilla de A.
2	39 Badajoz (1)	5 Peña Alta	28 Palencia
3	39 Jerez de los C.	4 Peña Alta	0° Padilla (3)
4	39 Bélmez (2)	4 Peña Alta	3 Mahón
5	38 Bélmez	5 Peña Alta	3 Teruel
6	38 Utrera	5 Burgos (4)	30 Teruel
7	38 Bélmez	3 Torrecillo	20 Son Servera
8	36 Utrera	3 Torrecillo	41 Tremp
9	37 Utrera	4 Torrecillo	62 Salou
10	34 Utrera	5 Montifarte (4, 5)	41 Puebla de C.
11	34 Utrera	2 Peña Alta	45 Pollensa
12	36 Utrera	1 La Vid (5)	120 Son Servera
13	35 Utrera	-0 Torrecillo	9 San Sebastián
14	35 Utrera	-1 Benasque (5)	28 San Antonio
15	33 Sevilla	-1 Torrecillo	5 Tarragona
16	34 Sevilla	3 S. Juan de Peñ.	13 Javier
17	35 Jerez de los C.	3 Peña Alta (6)	0° Tánger
18	37 Cazorla	3 S. Juan de Peñ.	0° Santa Elena (7)
19	35 Cazorla	3 S. Juan de Peñ.	2 Coruña
20	37 Córdoba	3 Peña Alta (6)	7 Finisterre
21	33 Linares	2 S. Juan de Peñ.	10 Finisterre (8)
22	33 Covas Blancas	2 S. Juan de Peñ.	28 Maceda
23	32 Covas Blancas	3 S. Juan de Peñ.	52 Coruña
24	31 Covas Blancas	0 S. Juan de Peñ.	34 Pollensa
25	30 Covas Blancas	-1 S. Juan de Peñ.	27 Salou
26	29 Cov. Blanc. (2, 9)	-1 S. Juan de Peñ.	5 Oviedo
27	31 Sevilla	-2 S. Juan de Peñ.	8 San Sebastián
28	31 Jerez de la F.	0 La Vid (6)	3 Palos
29	33 Sevilla	1 Peña Alta (5, 6)	9 Son Servera
30	30 Sevilla	0 Redubia	4 Gallardos de B.

(1) Jerez de los Caballeros (2) Sevilla (3) Valle de Oro (4) Peña Alta (5) Torrecillo (6) San Juan de Peñagolosa (7) Maceda (Los Milagros), Riudabella (8) Villafranca del Bierzo (9) Jerez de la Frontera.

0° significa lluvia *inferior a 0'5 mm.*

(I) Faltan los datos de algún día.

(II) El dato de la lluvia no pudo ser incluído en el MAPA.

NOTA. Por retraso no pudieron figurar en la información de JULIO los datos de **Almadén** (Máx. 37°, mín. 11°, lluvia 10 mm.), ni en la de AGOSTO los de **Almadén** (37°, 12°, 0 mm.). **Gandía** (14 mm.), **La Laguna** (30°, 14° 14 mm.), **Lérida** (42°, 9°, 11mm.), **Madrid** (35°, 11°, 6 mm.), **Ocaña** (39°, 11°, 0 mm.), **Palma** (36°, 16°, 7 mm.), **Son Servera** (35°, 16°, 3 mm.), **Tremp** (40°, 7°, 47 mm.).

Digitized by Google

IBERICA

EL PROGRESO DE LAS CIENCIAS Y DE SUS APLICACIONES

REVISTA SEMANAL

DIRECCIÓN Y ADMINISTRACIÓN: PALAU, 3 - APARTADO 143 □ BARCELONA

AÑO XII. TOMO 2.º — 28 NOVIEMBRE 1925 — VOL. XXIV. N.º 604

DE ARGELIA A MADAGASCAR EN AUTOMÓVIL

I. Los expedicionarios atravesando la manigua que separa Iringa y Karonga (Tanganyica y Nyassaland) - II. Paso de un torrente en el territorio portugués de Mozambique - III. La marcha por la ribera occidental del lago Nyassa se hacía, en algunos trayectos intransitables, por dentro del mismo lago *(Véase la nota de la pág. 324)*

Digitized by Google

Crónica hispanoamericana

España

I Congreso nacional de Pesca.—El 21 del pasado octubre se celebró en Madrid el primer Congreso nacional de Pesca, organizado por los armadores pescadores. La sesión inaugural tuvo lugar en el Círculo de la Unión Mercantil, bajo la presidencia del vicealmirante marqués de Magaz, a quien acompañaban en el estrado el subsecretario de Marina, el director general de Pesca, el presidente del Congreso y los directores generales de Navegación y Abastos.

El presidente señor Tejero manifestó en su discurso el agradecimiento de los industriales pesqueros hacia los actuales poderes públicos, que se preocupan y estudian estos importantes problemas, como lo demuestran las recientes disposiciones en favor de la pesca, de las cuales se hizo eco IBÉRICA, n.° 600, página 265. Desde hace doce años—dijo—los armadores luchan no sólo por mejoras que impulsen su industria, sino también por hacer valer sus derechos. Expuso el señor Tejero la importancia de esta industria que ocupa lugar preferente en la economía nacional.

No obstante representar la pesca una riqueza nacional de más de 500 millones de pesetas anuales, su desarrollo tropieza con grandes dificultades, la primera y principal a causa de los temporales. Los transportes ferroviarios para el pescado son excesivamente elevados. Insiste el señor Tejero en la necesidad de dotar convenientemente a los servicios de pesca, con el fin de conseguir la misma perfección que en el extranjero, donde se facilitan a los armadores cartas de navegación con la predicción del tiempo.

El marqués de Magaz agradeció el reconocimiento que el presidente del Congreso hizo de la atención prestada por el Gobierno a los problemas de la pesca, y recordó que el Directorio ha fundado una Dirección de Pesca, disgregando estos servicios de la Dirección de Navegación; ha legislado en favor de los pósitos marítimos y en otra reciente disposición dió facilidades a la navegación de altura para el abastecimiento de carbón por medio de pósitos. Invitó por último a los congresistas a que laboren en pro de una finalidad práctica del Congreso, pues las peticiones justas serán atendidas por el Gobierno.

El señor Vega Seoane pronunció breves palabras y recomendó que, como el objeto principal del Congreso era constituir una Federación de armadores, se activase este proyecto con el fin de tratarlo en la sesión plenaria.

El Congreso, al que asistieron más de trescientos representantes de toda España, se dividió en las 5 secciones siguientes: Transportes y solución de la crisis actual. Impuestos y arbitrios, abastecimientos y protección arancelaria. Intensificación de la pesca. Puertos y bolsas de pescado e industrias del frío. Organización nacional y tratados internacionales.

Entre las conclusiones más interesantes del Congreso se cuentan las siguientes: Pedir la creación de escuelas que puedan conceder títulos de patrón y capitán de pesca con los suficientes conocimientos técnico-náuticos, para poder mandar un buque. Solicitar del Directorio que nombre una Comisión permanente de información para la construcción de puertos pesqueros, habilitándose en todos los puertos una parte para la pesca. Solicitar el mantenimiento íntegro del régimen de los depósitos de mar, flotantes y francos, de carbón, y de los terrestres, en aquellos puertos que no permitan los primeros. Que se amplíen los beneficios de la ley de comunicaciones y construcciones marítimas a los vapores pesqueros de altura, concediendo primas y exenciones a la construcción de los inferiores a cien toneladas. Que se mantenga el principio de soberanía, proclamado desde 1770, en las aguas jurisdiccionales, a seis millas de la costa. Que las bolsas de pescado no sean objeto de monopolio ni admitan intervención de los Ayuntamientos, ni estén sujetas a arbitrio ni impuesto alguno sobre el pescado que por ellas pase, siendo consideradas como servicio nacional. Que se conceda libertad completa en la instalación de las fábricas de hielo y en la de cámaras frigoríficas, señalándose para unas y otras una zona en los puertos, solicitando además que el Estado conceda una subvención indirecta; que desgrave a la industria en proporción a la producción; igualmente, que las compañías ferroviarias sean las que tengan vagones frigoríficos, y que se incluya la industria del frío bajo la protección del Estado, declarándola, como al hielo, artículo de primera necesidad.

El 31 de octubre se celebró la sesión plenaria y quedó constituída la Federación de armadores de buques de pesca.

La sesión de clausura, celebrada el mismo día, la presidió el director general de Pesca, quien dió a los congresistas la seguridad de que las conclusiones anteriores serán bien recibidas por el Directorio, el cual les prestará el apoyo necesario para su realización, teniendo en cuenta la importancia de estos problemas para la economía nacional.

Inauguración de un nuevo trozo del metropolitano Alfonso XIII.—El 21 de octubre último se inauguró oficialmente el trozo Puerta del Sol-Quevedo de la línea Ventas-Quevedo de este metropolitano.

En el vol. XXIII, n.° 538, pág. 66, publicamos un plano general de las líneas en explotación y en construcción de dicho metropolitano, y allí podrán ver nuestros lectores el trazado del trozo inaugurado, de 2238 m., que es la prolongación natural del de Ventas-Sol, inaugurado el año anterior, y ambos constituyen la línea número 2, este-oeste, de 6054 metros de longitud total; ésta se complementará con el ramal que desde la plaza de Isabel II irá a la estación del norte.

El trazado arranca de la actual estación de la Puerta del Sol, sigue por la calle del Arenal, plaza de Isabel II, cuesta y calle de Santo Domingo, y plaza y calle ancha de San Bernardo, hasta Quevedo.

Digitized by Google

El desarrollarse gran parte de la línea por zonas del viejo Madrid, de enorme densidad de población, con calles estrechas en las que se acumulan los servicios de alcantarillado, de alumbrado, etc., unido a la circunstancia de que precisamente a lo largo de la calle de San Bernardo baja la arteria principal de distribución del canal de Isabel II, eran dificultades de importancia para la construcción del túnel. Además, el deseo de suavizar el trazado y de que todas las estaciones se hallen a poca profundidad, ha obligado a llevar el túnel por debajo de algunas casas de la calle de Arrieta y cuesta de Santo Domingo, a ejecutar operaciones de apeo y consolidación, a modificar la distribución del canal de Isabel II, antes mencionado, con su galería visitable, etc.

En la actual estación de Puerta del Sol, se abren al público los accesos del nuevo trozo y los de su correspondencia con la línea Cuatro Caminos-Sol-Vallecas. Las cinco estaciones del nuevo trozo son: Isabel II, Santo Domingo, Noviciado, San Bernardo y Quevedo, todas ellas de fácil y cómodo acceso, y enclavadas en las zonas de más tráfico, a una distancia media de 448 metros entre sí.

Estas estaciones son del tipo corriente, a excepción de la de Isabel II, que en realidad consta de dos estaciones adosadas y al mismo nivel: una, la de la línea Sol-Quevedo, de longitud nornal de 60 metros, con dos andenes de 3 m., y la otra más reducida, 45 m. y un solo andén, para el ramal a la estación del norte.

Las restantes estaciones son de tipo normal, de 60 metros de longitud y dos andenes de 3 m., y se han construído teniendo presentes las futuras ampliaciones de la red; así, pues, en la estación de Santo Domingo, se ha previsto el cruce con la línea de la Gran Vía y el acceso suplementario a esta importante arteria; en la de San Bernardo, el cruce y correspondencia con la línea de los Bulevares; por último, la estación de Quevedo, hoy terminal y con una vía de maniobra de 115 metros de longitud, permitirá en su día la prolongación de la actual línea Ventas-Sol-Quevedo.

Siguiendo el criterio establecido en el metropolitano desde su creación, al construir cada línea se ha procurado que las nuevas ampliaciones de la red subterránea para atender al futuro Madrid, no sólo sean posibles, sino que se realicen sin interrumpir ni modificar la normal explotación de las líneas en servicio.

El tiempo empleado en el recorrido Sol-Quevedo, incluyendo el de parada en las estaciones intermedias, será de cinco minutos, y el del total recorrido Ventas-Quevedo, de quince minutos.

Las populosas barriadas que se extienden a uno y otro lado del recorrido Sol-Quevedo, tan congestionadas hoy de tráfico, quedan ahora enlazadas rápida y económicamente de modo directo con la zona este de Madrid, y a través de la fácil correspondencia en la estación del Sol, con las densas barriadas que se hallan servidas por la línea Cuatro Caminos.

América

Chile.—*Situación de los ferrocarriles del Estado.*—Chile posee una red de ferrocarriles de 9084 kilómetros, de los cuales la mitad, por lo menos, pertenece al Estado y el resto a distintas compañías particulares: una chilena, con 599 km. de líneas, y las demás, de nacionalidad inglesa, con 3494 kilómetrós de longitud.

Generalmente, los ferrocarriles del Estado, cuyo capital de primer establecimiento es de 30 millones de libras esterlinas, han saldado con déficit sus ejercicios anuales.

El último año, el exceso de los ingresos sobre los gastos ha sido de unas 3000 libras, pero esta suma es insuficiente para cubrir las cargas financieras, alimentar los fondos de reserva y atender a los gastos de renovación y amortización.

Las tarifas se han aumentado varias veces desde primero de año, y últimamente se han recargado el 15 por 100 para hacer frente al aumento de salarios concedidos al personal. Los recargos de las tarifas de transportes con relación al año 1914 son de 184 por 100 en la parte norte, y 304 por 100 en la parte sur. La explotación no da signo alguno de mejora, y la opinión ejerce presión sobre los Poderes públicos para que el Estado arriende los ferrocarriles a una compañía particular.

La administración está procediendo a realizar algunas mejoras, especialmente en la electrificación de ciertas vías de montaña. Lleva electrificados ya 250 kilómetros de línea, entre otras la de Santiago a Valparaíso por Llai Llai, y a los Andes, punto término del trasandino, que enlaza la red chilena con el Atlántico (Buenos Aires). Ha adquirido 39 locomotoras eléctricas en Estados Unidos de N. A. y ha encomendado material de transporte a la industria alemana. Además, una casa chilena debe construir 2000 vagones de mercancías.

Se está construyendo una línea de un metro de ancho entre Iquique y Pintados, que tendrá 130 kilómetros de longitud y rampas de 1/33. Esta vía debería estar terminada desde hace tiempo, pero el Gobierno no ha conseguido contratar un empréstito para concluir su construcción, y es probable que dentro de poco tenga que decidirse a cederla a una compañía particular.

El ferrocarril central chileno está igualmente en suspenso. La compañía inglesa que se encargó de su construcción ha desistido de continuar los trabajos, y el Estado, por su parte, ha tenido que rechazar una petición de concesión procedente de otra compañía chilena.

Por otra parte, la falta de medios financieros obliga al Gobierno a diferir la ejecución de diversos proyectos, particularmente la construcción de la sección Antofagasta-Salta del trasandino, cuya sección argentina debiera terminarse hasta Huaytiquena en el corriente año.

Digitized by Google

Crónica general

Wilfrido Kilian.—Acaba de fallecer en la plenitud de la vida uno de los más grandes campeones de la Geología, W. Kilian, nombre grato para los españoles, pues estudió algunos terrenos y fósiles patrios.

Nació en 1862 en Alsacia. Hizo sus primeros estudios en Estrasburgo y pasó a la Escuela Alsaciana recién fundada en París, donde alcanzó la licenciatura en la Sorbona. Allí se formó oyendo a los grandes maestros Friedel, Fouqué, Bertrand, Velain, y trabó amistad con su condiscípulo, también alsaciano, Emilio Hang, hoy insigne geólogo.

En 1885, con ocasión de los terremotos de Andalucía, la Academia de Ciencias de París envió una comisión, y Kilian fué infatigable compañero de viaje y de estudios de Marcelo Bertrand.

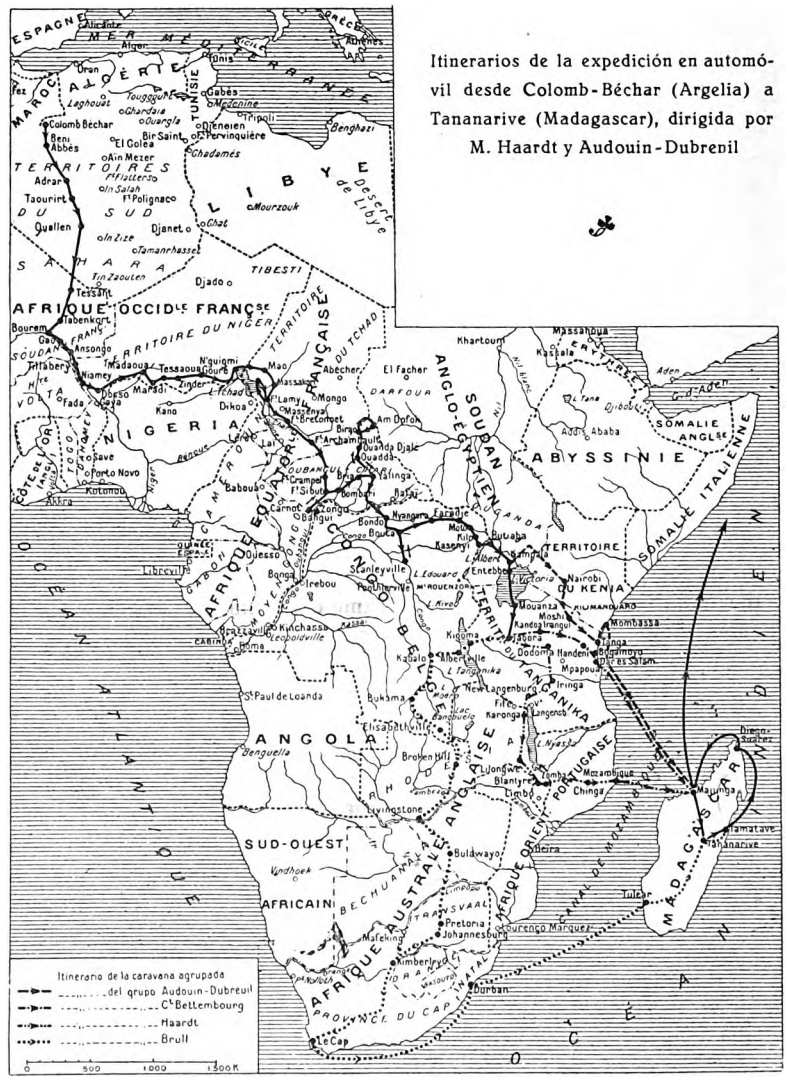
Luego emprendió el estudio de la montaña de Lure para su tesis doctoral, que sostuvo en París en 1888, la cual le puso de golpe al nivel de los mejores geólogos. Un año más tarde fué enviado a Grenoble como auxiliar de la cátedra de Geología, que tuvo más tarde en propiedad durante 30 años.

La labor científica de Kilian es enorme. Sus publicaciones alcanzan a casi un millar de notas. Recorrió todos los Alpes y trazó su tectónica admirablemente. Especializóse en el estudio del jurásico superior e infracretáceo, y publicó un largo trabajo sobre los ammonites cretáceos.

En el reciente Congreso de Grenoble, que celebró la Asociación francesa para el Progreso de las Ciencias, desempeñó papel importante, pronunciando un bello discurso en la sesión solemne de apertura y presidiendo la sección de Geología.

Fueron muchos los premios y distinciones que alcanzó. Su tesis de doctorado le valió el premio Fontannes; en 1899 fué laureado de la Academia de Ciencias de París (premio Delesse), y fué elegido corresponsal en 1909 y socio en 1919. En 1922 recibió la medalla Gandry: la mayor recompensa de la Sociedad Geológica. Poco antes de morir estaba en Alsacia con sus compañeros de la Sociedad Geológica, y allí contrajo una enfermedad maligna que en 12 días lo llevó al sepulcro.

De él dice su amigo Pedro Termier: «Una vida bellísima de sabio, digna de ser presentada como modelo a nuestra juventud estudiosa, una muerte consciente y sin embargo exenta de angustias y como iluminada por la esperanza de la recompensa: tal fué en su peregrinación sobre la tierra, la historia de Wilfrido Kilian».



Itinerarios de la expedición en automóvil desde Colomb-Béchar (Argelia) a Tananarive (Madagascar), dirigida por M. Haardt y Audouin-Dubreuil

De Argelia a Madagascar en automóvil.—En 1923, una expedición de automóviles Citroën, dirigida por M. Haardt, realizó la hazaña de cruzar el Sáhara desde el sur de Argelia hasta Timbuctu, hecho que se consideró entonces como un acontecimiento notable en la historia africana (IBÉRICA, vol. XIX, n.° 462, página 56). Los coches que verificaron aquel recorrido pertenecían al tipo Kegresse con ruedas del sistema caterpilar, descrito en el lugar citado de esta Revista.

Desde aquella fecha, el África ha sido cruzada en diversos sentidos por atrevidos expedicionarios automovilistas (IBÉRICA, vol. XXII, n.° 573, pág. 230), que

Digitized by Google

La caravana de ocho automóviles y sus respectivos remolques en un alto del camino

en sus viajes de exploración sentían el anhelo, no de establecer un simple *raid,* sino de estudiar las nuevas rutas que el porvenir reserva allí al automóvil.

Una nueva y notable expedición acaba de ser llevada al cabo bajo el mando del mismo M. Haardt y de Audouin-Dubreuil, quienes partiendo el 28 de octubre de 1924 de Colomb-Béchar, al sur de Orán, entraron en Tananarive el 26 de junio pasado.

Esta expedición francesa transafricana no se proponía realizar una nueva proeza deportiva; su finalidad fué puramente científica, y por doquier donde los viajeros pasaron esforzáronse en recoger el mayor número de datos posible acerca de la geografía, etnografía, historia natural, costumbres, comercio, etc., de acuerdo con el programa trazado por el Ministerio de las colonias, el Servicio francés de Aeronáutica, el Museo de Historia Natural, la Sociedad Geográfica y otras entidades interesadas en la exploración científica de África. El viaje se realizó en 8 meses.

Además de los jefes de la expedición, M. Haard y M. Audouin-Dubreuil, la caravana se componía de otros 15 expedicionarios, repartidos en ocho coches, y entre los viajeros figuraban eminentes especialistas y varios mecánicos, operadores cinematográficos, etc.

La misión constituía un conjunto dotado de poderosos medios de investigación como nunca se habían puesto al servicio de la ciencia en la exploración de África. Los remolques de los coches eran verdaderos laboratorios de estudio provistos de excelente material. Durante el viaje se obtuvieron 27000 metros de película cinematográfica, más de 300 dibujos de gran interés etnográfico y zoológico, 100 cuadros de inspirados pintores con la reprodución de escenas de los países atravesados, más de 8000 fotografías, gran número de colecciones de historia natural, geología, mineralogía, además de verificarse importantes estudios acerca de la climatología, meteorología, higiene, enfermedades tropicales, etc.

Según el proyecto primitivo, la expedición debía terminar en Djibouti, en el mar Rojo; el cambio de ruta se debió a la intervención personal del presidente de la República francesa, quien llamó la atención a André Citroën y a M. Haardt acerca del aislamiento en que se hallaba Madagascar, y de la conveniencia que reportaría abrir nuevas vías de acceso desde las colonias francesas del Mediterráneo al Océano Índico y a la lejana posesión de Madagascar. Así pues, cuando solamente hacía un mes de la partida, y habiendo recibido plenos poderes para el cambio de ruta, M. Haardt decidió seguir las indicaciones del presidente francés, y la expedición se dividió en cuatro grupos de dos coches cada uno, con diversos itinerarios, conforme se señala en el mapa, para juntarse después todos en Madagascar.

Los expedicionarios aprovecharon la experiencia adquirida en anteriores viajes, y los coches fueron objeto de importantes perfeccionamientos. El aprovisionamiento de esencia, víveres, piezas de cambio, etc., fué cuidadosamente estudiado y contribuyó no poco al buen éxito de este *raid,* que vamos a resumir.

El 28 de octubre de 1924 salieron los 8 automóviles de Colomb-Béchar y el 9 de noviembre alcanzaron Bourem, después de haber seguido la ruta tradicional entre el África del Norte y el Niger, que utilizaron los marroquíes en sus invasiones históricas para destruir los imperios africanos, y que en el porvenir está destinada a ser la ruta obligada del turismo africano. El 24 de noviembre del mismo año los expedicionarios dejaron Niamey, y el 14 de diciembre consiguieron el lago Tchad. El 12 de enero de 1925 saludaron en Zongo a las autoridades del Congo belga, y más tarde penetraban en

Las ruedas de uno de los coches en el África ecuatorial

Digitized by Google

la gran selva ecuatorial hasta la frontera del Sudán angloegipcio, en Am-Dofok. En esta profunda selva, donde la vegetación crece lozana y espesa, abundan los leones, el hipopótamo, la jirafa y el antílope, que son objeto de grandes cacerías. La travesía de los ríos ofreció serios obstáculos a la caravana, y cada pasaje exigía resolver un problema difícil de transporte. Cuando el río presentaba suficiente caudal navegable y se encontraban barcazas apropiadas, se las utilizaba para el paso; de lo contrario, se construían balsas sostenidas por piraguas provistas de un cable de orilla a orilla, con ayuda del cual se halaban las balsas. En ocasiones muy raras se encontraban puentes, algunos en tan mal estado que no se juzgaba prudente atravesarlos, o bien tenían que construirse de nuevo. No faltaron situaciones críticas, que la presencia de ánimo de los expedicionarios venció sin contratiempos graves. El 12 de marzo, después de cubrir más de 9000 kilómetros, los expedicionarios alcanzaron Stanleyville, y el día 13 de abril llegaron a Butiaba, en el África oriental. En Kampala, los expedicionarios, que hasta entonces habían ido juntos, se separaron.

M. Audouin-Dubreuil, con dos automóviles, dejó a sus compañeros para dirigirse al Océano Índico por Ugunda. El 14 de mayo llegó a Tanga y de allí pasó a Mombassa para embarcar con rumbo a Madagascar.

El resto de la expedición atravesó el Victoria Nyassa y se dividió en tres columnas. El mismo buque que conducía desde Mombassa al primer grupo, tomó también a su bordo en Dar-es-Salam al que mandaba Bettembourg. Los dos automóviles del ingeniero Brull se dirigieron hacia el Congo belga, la Rodesia, el Transvaal y la colonia del Cabo. El grupo dirigido por el jefe de la expedición, M. Haardt, que había tomado a su cargo el recorrido más difícil, siguió la ruta sur por Iringa y la orilla oeste del lago Nyassa. La travesía fué muy penosa, pues hallaron a su paso ríos caudalosos sin ningún puente para atravesarlos, regiones quebradas, terrenos pantanosos y comarcas cubiertas de altas yerbas, entre las cuales, para conservar la dirección, tenía que recurrirse a la brújula. En ocasiones, la marcha fué tan penosa que sólo se avanzaba unos 8 km. diarios. Mas al fin, el 14 de junio llegaron felizmente a Mozambique, a orillas del Océano Índico.

Ya en la isla de Madagascar, en Majenga, se reunieron los tres grupos Haardt, Audouin-Dubreuil y Bettembourg, dirigiéndose a Tananarive, capital de Madagascar, en la que se les dispensó un grandioso recibimiento. El grupo del ingeniero Brull llegó más tarde por haberse entretenido en la colonia del Cabo, donde asistió a la recepción del príncipe de Gales.

En conjunto los ocho automóviles han recorrido entre 16000 y 20000 km. a través del continente africano, el que han explorado minuciosamente con gran provecho para la ciencia, que es deudora a esta expedición de considerables datos y observaciones.

¿Es posible utilizar la energía calorífica de las aguas del mar?—Todos los cuerpos tienen temperatura mayor o menor, o, lo que es lo mismo, poseen una cierta cantidad de calor; y como calor y energía son la misma cosa, es evidente que en los cuerpos de la naturaleza, y en el agua del mar entre ellos, habrá almacenadas cantidades enormes de energía. Es, pues, muy natural, que se haya pensado innumerables veces en beneficiarla, transformándola en energía mecánica, cosa que en sí no envuelve repugnancia alguna. Pero para ello el cuerpo habrá de ceder una parte de su calor, o lo que es lo mismo, habrá de enfriarse; y esta cesión de calorías no es posible si no existe otro cuerpo más frío que pueda recibirlas. De manera que la posibilidad teórica del problema enunciado depende de que haya, o no, otro cuerpo cuya temperatura sea inferior a la del agua del mar. Una aplicación muy conocida de este principio la tenemos en la máquina de vapor y demás motores térmicos, en que hay siempre, en último término, transporte de calor de un cuerpo caliente a otro frío.

Esto es lo que se deduce también inmediatamente del llamado *principio segundo de la Termodinámica*, que suele enunciarse así: es imposible hacer pasar el calor de un cuerpo a otro que esté a temperatura superior, sin invertir en ello una cierta cantidad de trabajo mecánico. O más brevemente: es imposible el *perpetuum mobile* (movimiento continuo) de segunda especie. Este principio segundo se tiene por tan cierto como el principio primero, que se refiere a la imposibilidad del *perpetuum mobile* de primera especie, y puede enunciarse en forma sencilla diciendo que es imposible crear energía sin destrucción de una cantidad equivalente de calor y viceversa.

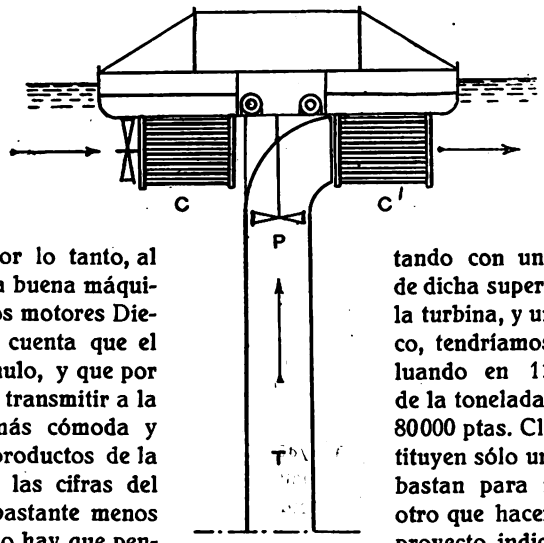
Tenemos, pues, que el problema propuesto es perfectamente compatible con este principio primero, pues no se trata de crear energía (como pretenden tantos ilusos que se dedican con el mayor ardor al famoso invento del movimiento continuo), sino de transformarla: y tampoco se opone al segundo, si disponemos de una *caída de temperatura*, es decir, si podemos echar mano de un cuerpo algo más frío, en cantidad suficiente. Y a este propósito viene muy bien una observación interesante: la energía *no se pierde*, pero sí se va *degradando:* las temperaturas de los diferentes cuerpos que existen en la naturaleza tienden a equilibrarse, y ha de llegar día en que reine en todo el universo una temperatura uniforme. En tal caso la provisión total de energía del mismo (energía actual y potencial) no habrá sufrido, ciertamente, disminución: pero será una energía enteramente inútil, por la imposibilidad de transformar la más pequeña parte de ella en energia mecánica.

Supuesta, pues, la posibilidad teórica del caso de que tratamos, examinaremos brevemente si el problema puede considerarse también como soluble dentro del estado actual del progreso alcanzado por la técnica.

En la superficie de todos los mares tropicales, y

Digitized by Google

aun en muchas de las zonas templadas, reinan temperaturas de 25°, o algo más, que se conservan poco menos que invariables durante todo el año; mientras que a profundidades de 200-400 m. la temperatura está constantemente por debajo de 10°: tenemos, pues, dos temperaturas distintas, entre las cuales podemos muy bien hacer evolucionar un motor. Para ponernos en el caso más favorable, escogeremos un sitio en que dicha diferencia o desnivel de temperaturas sea de 20°, y desde luego importa hacer notar que tanto el agua fría como la caliente estarían en cantidades prácticamente inagotables, sobre todo si, como es lo ordinario, existe una corriente marina por pequeña que sea. Estos 20° los supondremos reducidos a 15°, para tener en cuenta las causas posibles de pérdida, y encontraremos, aplicando el conocido principio de Carnot, que el rendimiento de una tal instalación sería $\frac{15}{25+273} = 5\,\%$ aproximadamente; muy inferior, por lo tanto, al 20 % que se obtiene de una buena máquina de vapor y al 55 % de los motores Diesel. Pero hay que tener en cuenta que el gasto de combustible sería nulo, y que por otra parte el calor se podría transmitir a la caldera en forma mucho más cómoda y eficaz que por medio de los productos de la combustión; y en definitiva, las cifras del rendimiento global serían bastante menos desiguales. Por lo demás, no hay que pensar que el motor pudiera funcionar con el vapor de agua; habría que emplear un líquido muy volátil, o un gas condensable tal como el anhídrido carbónico; el motor no sería más que la recíproca de una máquina de liqüefacción de dicho gas, cuya técnica ha progresado mucho en los últimos tiempos y no ofrece actualmente dificultad alguna.



Esquema de una instalación flotante

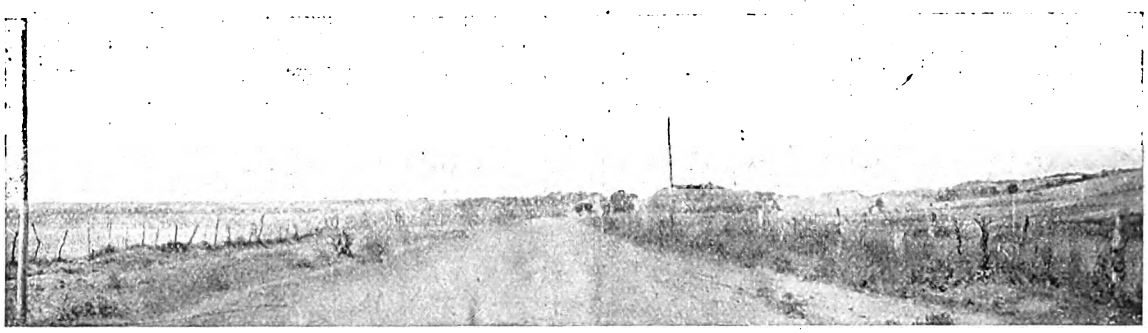
Ocurre, con todo, preguntar: primeramente, si con los medios ordinarios de que disponemos sería posible conducir a la máquina, que suponemos instalada en la superficie, el agua fría de las profundidades; y en segundo lugar, si la vaporización y condensación a temperaturas tan distintas de las usuales exigirían aparatos de mucha superficie y de coste exagerado. En cuanto a lo primero, parece que la solución no sería difícil si se parte del principio de que tales instalaciones deberían ser flotantes y alejadas suficientemente de la costa (esquema adjunto): su anclaje a dichas profundidades no ofrecería, por lo demás, dificultades insuperables, como lo ha demostrado ya la experiencia en alguno que otro caso parecido. Habría, pues, que hacer descender verticalmente un tubo *T*, que podría ser de paredes muy delgadas, hasta la profundidad conveniente e instalar en su parte superior un propulsor *P*, que mantuviese dentro de él una corriente constante de agua fría. La fuerza motriz necesaria para entretener este movimiento se limitaría a vencer el frotamiento (bastante pequeño si la velocidad no es mucha) y a vencer también una diferencia ligera de presión entre el interior y exterior del tubo, debida a la diferencia de densidades. Esta sobrepresión vendría representada, como es fácil de calcular, por una columna de agua que tuviera de 10 a 25 metros de altura, y representaría, por lo mismo, una porción despreciable de la energía producida.

En cuanto a la segunda pregunta u objeción, que se refiere a la magnitud y coste de la caldera C y condensador C', supongamos para ambos un coeficiente de transmisión del calor de 5000 calorías por metro cuadrado y por hora. En las condiciones antedichas resultaría una superficie de caldera de 1'6 m.² por caballo, y una superficie igual para el condensador: una instalación de 1000 caballos, por ejemplo exigiría 1600 m.² para ambos. Contando con unos 10 kg. por metro cuadrado de dicha superficie, unas 10 toneladas para la turbina, y unas 20 toneladas para el casco, tendríamos en junto 62 toneladas: evaluando en 1250 pesetas el coste medio de la tonelada, resultaría un coste total de 80000 ptas. Claro está que estas cifras constituyen sólo una aproximación grosera; pero bastan para nuestro objeto, el cual no es otro que hacer ver que por este concepto el proyecto indicado sería perfectamente viable. La utilización de la fuerza motriz desarrollada ofrecería sus dificultades. No se ha conseguido, ni hay probabilidad de que se consiga por ahora, la transmisión industrial de la energía a través del éter, pero la transmisión de grandes cantidades de energía a grandes distancias por medio de cables, es hoy perfectamente posible técnica y comercialmente. Tampoco habría dificultad en la explotación local de algunas industrias modernas que, sin exigir mucho espacio, ni material de mucho peso, consumen cantidades enormes de energía; como son, por ejemplo, las industrias de fijación del nitrógeno atmosférico y la fabricación del hidrógeno.

Establezcamos, finalmente, una comparación interesante. Contando con un rendimiento del 5 %, cada metro cúbico de agua que pasase por el aparato transformaría en efecto útil $15000 \times 0'05 = 750$ calorías, que, como es sabido, corresponden a un trabajo de $750 \times 430 = 322500$ kilográmetros.

Este valor enorme representa naturalmente el máximo teórico, del cual no se podría pasar; pero estaría perfectamente justificada toda tentativa que se hiciese con la esperanza de aproximarse a él lo más posible. Para que una cantidad igual de agua produjera el mismo efecto, aplicada a una turbina hidráulica, habría de caer de una altura de 322 metros.

Digitized by Google



El «montón de la tierra» (detrás del poste telefónico del centro del grabado), fragmento de la gran terraza que se extiende entre Alcolea y Córdoba. A la derecha, vía férrea, que abre trincheras en la terraza, la cual se divisa al fondo, desde el centro a la izq. de la fig.

LAS TERRAZAS CUATERNARIAS DEL GUADALQUIVIR

El Guadalquivir—se ha dicho ya tantas veces—discurre ciñéndose contra el glacis mariánico, al pie de la falla que corta por el sur la continuidad geológica y geográfica de la meseta ibérica, con sus formaciones antiguas de pizarras, gneis, granitos y pórfidos, ricas en yacimientos metalíferos, y con caracteres geográficos que tan opuestos son a los del país bajo o *depresión bética*, rellenada por terrenos de sedimentación marina, terciarios, con estratificación horizontal generalmente, constituídos por capas arcillosas con intercalaciones arenosas compactas, y pequeñas cuencas salobres y yesíferas: tal es el carácter de la Campiña por autonomasia, al cual hay que añadir el de su relieve, consistente en suavísimas ondulaciones y depresiones, que responden a la labor erosiva de los ríos y arroyos que por aquélla discurren.

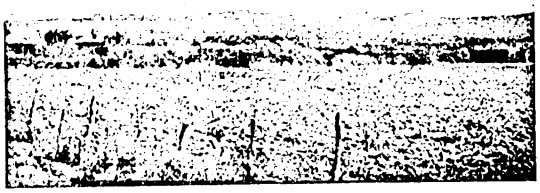
Los sedimentos marinos de la Campiña, a pesar de su horizontalidad, tienen cierto desnivel, constituyen un plano inclinado desde las faldas de las sierras de *Jaén*, *Mágina*, *Luque* y *Cabra*, como si en los tiempos pretéritos los mismos ríos, o parecidos a los que hoy la atraviesan (citemos entre ellos el Guadajoz) hubiesen ido arrancando la «cáscara» de las citadas montañas, para rellenar con los detritus el brazo marino que por entonces ocupaba lo que hoy es la Campiña.

Claro está que de la Sierra Morena—mejor diríamos peldaño o escalón mariánico de la meseta ibérica—descendían, como ahora, torrenciales corrientes; pero como quiera que la altitud suya no era mucho más acentuada que hoy, y en cambio las sierras meridionales alcanzaban elevación muchísimo mayor que en la actualidad (pues lo que de ellas queda es poca cosa comparado con lo que fueron, ya que se han desgastado rápidamente), de la lucha entre los ríos procedentes de dichas sierras meridionales y los torrentes formados en la Sierra Morena, salieron victoriosos los primeros, más caudalosos y constantes, y de mayor desnivel.

Ello se ha traducido en el hecho de que el canal marino bético fuera estrechándose, pero no de cualquier modo, sino avanzando hacia el N (acercándose hacia la Sierra Morena) la orilla meridional (1).

Fenómenos geológicos inmediatamente anteriores a la aparición del hombre dieron lugar a la apertura del estrecho de Gibraltar y a que se cerrase la salida que el canal marino ha tenido por lo que hoy es costa de Murcia y Alicante. Pero prosiguió—y prosigue hoy, y proseguirá siempre—la labor de los ríos, arrancando tierra por arriba; transportándola a lo largo de sus cursos, depositándola en su final; sus aguas tenían que salir, reunidas ya, por alguna parte; dicho se está que el conjunto de las limas líquidas es el río Guadalquivir actual.

Hemos aludido a la aparición del hombre. Y con ella, implícitamente, está hecha la alusión a otro fenómeno interesante de la historia terrestre: constituye lo que pudiéramos decir el suceso que acaba de transcurrir, o que está transcurriendo, el punto móvil a lo largo de la recta infinita de los tiempos, el hecho cotidiano, presenciado por nosotros, pero que al instante se transforma en suceso histórico. Aparece el hombre; las crestas de nuestras montañas, sobre todo la Sierra Nevada (2), tal vez las de Cazorla y Segura, están cubiertas de nieves eternas que nutren a gran número de glaciares. Y las de Jaén, Mágina, Luque, etc., tienen mayor elevación que hoy día; las nevadas son frecuentes también en ellas; y, en general, el clima es más húmedo.



Terraza del Guadalquivir, ribera derecha, inmediatamente aguas arriba del puente de Alcolea. Cortijos enclavados en ella. Al fondo, la Sierra Morena

Digitized by Google

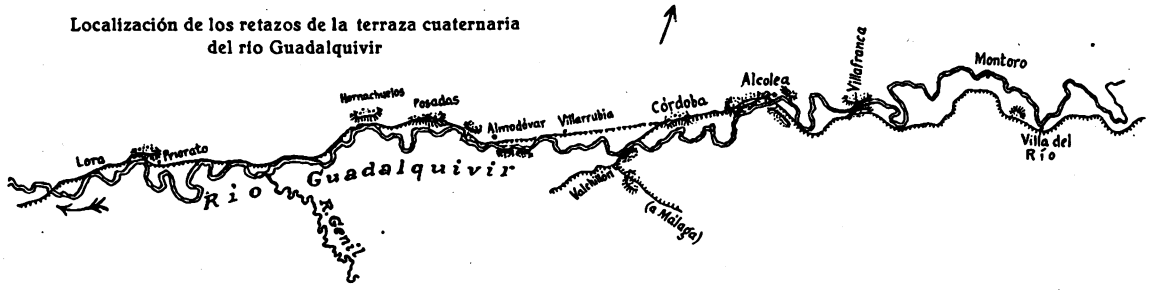
Ya podemos calcular qué es en ese remoto momento el Guadalquivir: un gran río, como hoy el Po, casi como el Rhin, o mejor como el Ródano (3). Sus aguas turbias proseguirían la labor de fraguar las hendiduras de Marmolejo, Montoro, Pedro Abad, Villafranca y Alcolea, a guisa de muescas abiertas entre las astillas de la sierra Morena; en los puntos intermedios, como Villa del Río, El Carpio, los Llanos de Alcolea, y desde Córdoba hasta el mar (con el refuerzo de otro importante río, el Genil), el Guadalquivir va depositando desde entonces los detritus procedentes de las montañas de su cuenca, formando plataformas, andenes o terrazas en perfecta o casi perfecta horizontalidad.

Pero tales detritus, aunque en apariencia se confunden con los terrenos de la Campiña, nada tienen que ver con ésta; los restos fósiles ya jamás son de origen marino—dientes de peces, erizos de mar, conchas, frecuentes en los terrenos campiñeses—, sino de naturaleza terrestre o continental: restos de elefantes cuaternarios, e incluso del hombre prehistórico.

Estas terrazas, aluvionadas por el Guadalquivir, forman parte de lo que los geólogos llaman diluvium, terreno diluvial o sencillamente cuaternario.

Veamos ejemplos de ellas. Después estudiaremos su estructura.

Localización de los retazos de la terraza cuaternaria del río Guadalquivir

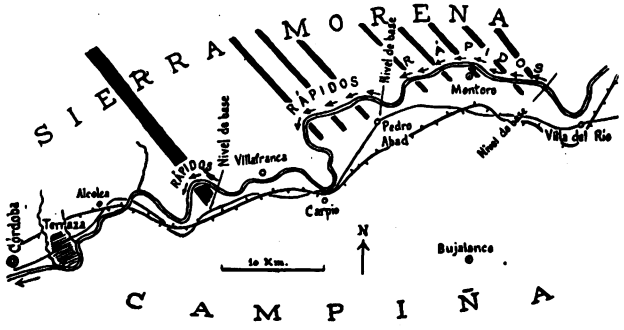


El «Cañaveral» (Villa del Río) es una gran terraza cuaternaria, en la ribera derecha del Guadalquivir.

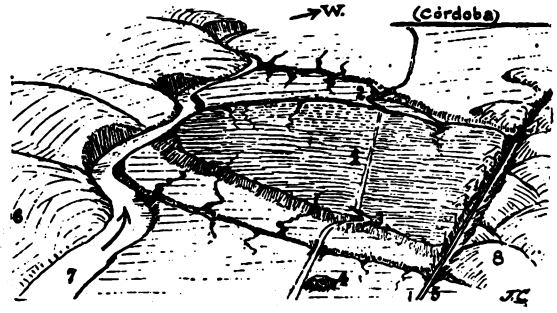
Entre Villa del Río y Montoro, el tren, a medio camino entre ambas estaciones, tiene que abrirse paso, mediante trinchera, a través de un montículo, que la carretera general salva mediante ligera cuesta. El montículo es plano, raso, como todos los que vamos a enunciar.

La hidroeléctrica Mengemor está al pie de un andén, sobre el cual se levantan las edificaciones de aquella colonia industrial; este andén está constituído por gravas.

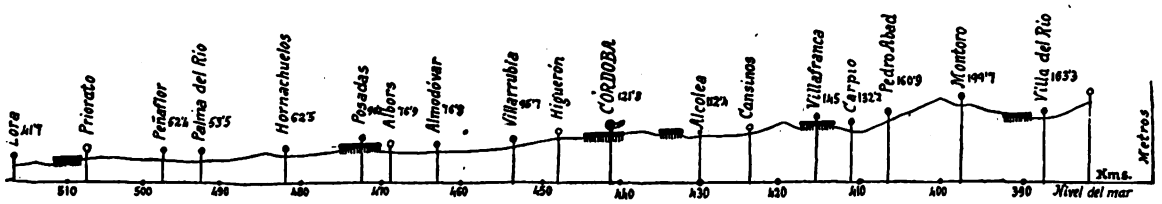
El nuevo ramal de carretera entre El Carpio y Pedro Abad pasa junto a un manchoncillo de gravas (enclavado detrás de la fábrica de harinas de Gavilán), que por cierto se explota para extraer piedra.



El tramo de rápidos del curso medio del Guadalquivir al cortar los contrafuertes de la Sierra Morena, cuya dirección herciniana es oblicua a la de aquél



1. Terraza fluvial entre Alcolea y Córdoba - 5. Vía férrea 6. Horizontes terciarios - 7. Río Guadalquivir - 8. Lomas paleozoicas de los contrafuertes de Sierra Morena



La nivelación de la vía férrea (M. Z. A.) de Madrid a Sevilla, entre Villa del Río y Lora del Río, y sus nivelaciones con la terraza cuaternaria del Guadalquivir. Las estaciones de Villafranca, Córdoba y Posadas, están situadas sobre una misma línea de pendiente. Terrazas entre Villa del Río y Montoro, entre Alcolea y Córdoba, y entre Priorato y Lora, que coinciden con dicha línea de inclinación

Digitized by Google

La estación de Villafranca y el pueblo también están sobre sendos andenes o cornisas, terrazas, en una palabra, por cuyo fondo corre el río; los torrentes que bajan de la áspera y desnuda serrezuela de Villafranca se abren paso a través de los antiguos detritus adosados a ella.

Los cortijos enclavados junto al antiguo tramo de carretera general que hoy día está sustituído por la gran recta de los Llanos de Alcolea, descansan sobre otro retazo de gravas antiguas.

Mejor conocidos que estos parajes son los montículos situados inmediatamente aguas arriba del Puente de Alcolea, en la ribera derecha del Guadalquivir, con varios cortijos, alguno de los cuales fué propiedad de un célebre torero cordobés.

Mucho mejor aun lo es el conocido «*montón de la tierra*»; la planicie situada sobre la vía férrea, a mano derecha marchando de Alcolea a Córdoba, y, sobre todo, el dilatado llano al cual asciende la carratera general por la *cuesta de la Lancha* y la *cuesta de Rabanales;* todo esto está análogamente constituído por arcillas, gravas y arenas cuaternarias (4).

Pero qué: la parte moderna, o ensanche, de la ciudad de Córdoba, es una prolongación ideal de esta última planicie, lo mismo que los terrenos de la Electromecánica, y otros siguiendo hacia poniente.

Por la ribera izquierda, el Guadalquivir corta en unos sitios los terrenos genuinamente campiñeses, descubriendo ingentes paredes de tonos azulados, mientras que en otros ha respetado los restos de la misma terraza cordobesa, como sucede a 200 metros aguas arriba del puente metálico de la vía de Andaluces. Esta misma, a la salida de Valchillón, hacia Málaga, junto al disco, atraviesa otro recorte de terraza cuaternaria depositada por el Guadajoz.

El viajero descubre, entre Villarrubia y Almodóvar, a lo lejos, mirando hacia el sur, dos largos retazos seguidos, cubiertos de arbolado, que contrastan con los rastrojos de la margen izquierda del río en que se hallan. La estación del Higuerón está sobre otra terraza.

Entre Almodóvar (estación) y el pueblo hay grandes bancos de gravas endurecidas.

Nuevamente en la izquierda del Guadalquivir, frente al Castillo de Almodóvar, otro retazo, con algunas encinas dispersas.

Junto al río, al pasar por el apartadero Albors, obsérvanse los aluviones en la trinchera del ferrocarril.

El pueblo y la estación de Posadas radican sobre otro andén o terraza; el tren asciende a ella por suave pendiente, corre por la pequeña llanura y desciende otra vez, ciñéndose a otros varios retazos cortados por los arroyos.

La finca Moratalla (Hornachuelos) está enclavada, en lo que se ve desde el tren, sobre otra terraza.

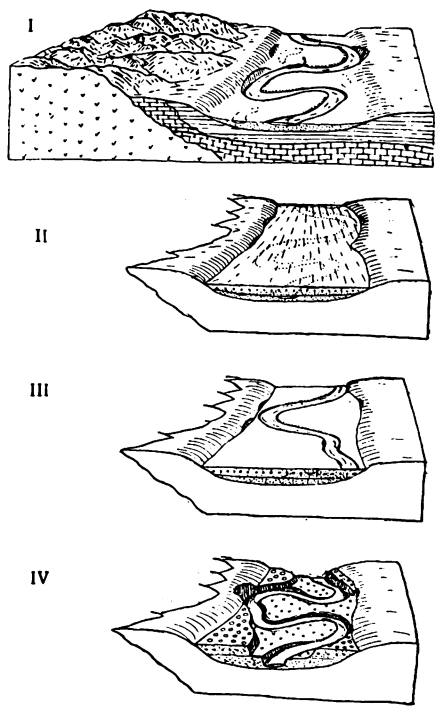
Antes de entrar en Palma del Río (en dirección hacia Sevilla), ábrese paso la vía mediante trinchera a través de aluviones.

Entre el Priorato y Lora del Río se observa admirablemente otro largo retazo o escalón, descansando sobre la terraza actual, que allí corroe el Gualquivir de cerca, a medida que éste se ahonda a lo largo de su propio cauce.

Hasta ahí lo que hemos observado, muy a la ligera, durante nuestros repetidos viajes. De sobra se comprenderá que cabe ahondar y precisar mucho más, a la vista atenta y despaciosa del terreno y sin dejar de la mano nuestro admirable mapa topográfico a 1:50000.

A partir de Alcolea, las terrazas están a un nivel uniforme, con declive hacia poniente, según la propia dirección del río Guadalquivir hacia el océano.

A pesar de los resaltes que el Guadalquivir salva al hender las astillas de la Sierra Morena, fraguando los congostos u hoces de Villafranca, Pedro Abad y Montoro (puntos citados en sentido opuesto a la corriente), la terraza de Villafranca y la de Villa del Río, sumamente caracterizadas, a nuestro juicio, parecen concordar en altura con las de Alcolea, Córdoba, Posadas, etc., y no independizarse de éstas, como debiera ocurrir, dado que dichas hoces separan varios tramos escalonados del río, independientes entre sí, perturbando la regularidad de su desnivel. Ello plantearía un pequeño problema, a saber: si en la era cuaternaria estaban ya fraguadas dichas hoces, en lugar de datar desde ésta. Más que plantearlo, confirmaría nuestra impresión de que las hoces del Guadalquivir, como la que el Tajo describe en torno a Toledo, datan de la segunda mitad de la era terciaria, cuando a consecuencia de un movimiento positivo



Fases cuaternaria y actual de un río con terrazas. I. Río que discurre al pie de un escalón de rocas antiguas, hendiendo los terrenos terciarios que descansan sobre la serie secundaria. - II. Inundación del valle fluvial a consecuencia del deshielo acaecido a fines de la era cuaternaria. - III. Normalización del cauce, por encima del manto de gravas y cienos depositados por la inundación. IV. Ahondamiento del cauce, que abandona los retazos-testigos en forma de terrazas. Señalado con círculos: Terraza cuaternaria fragmentada por el río en su divagar. Con cruces: Terraza actual

Digitized by Google

general en masa, levántase como en vilo toda la península Ibérica, se escurren las cuencas marino-lacustrenses que la invadían y se dibuja la hidrografía actual, con los ímpetus erosivos propios de los ríos jóvenes (5).

Cuestiones son éstas de detalle que exigen la mayor cautela, por las contradicciones que sugieren y las posibles rectificaciones incluso que exigen: la Geología marcha por buenos carriles cuando éstos abarcan zonas poco extensas y cuestiones poco dilatadas en relación con el tiempo; pero bordea las profundidades de la duda cuando la luz del entendimiento palidece al pretender proyectarla sobre las grandes síntesis.

Para terminar, volviendo a las terrazas que han ocupado nuestra atención; las gravas aparecen en ellas constituyendo compactos conglomerados que descansan sobre arcillas, y que están cubiertos a su vez por arcillas también. Como si al interrumpir aquéllos la uniformidad de la estratificación tradujesen anomalías en la regularidad del régimen y caudal del Guadalquivir. En efecto: los guijarros responderían a una aceleración general de la velocidad y de la abundancia de sus aguas; pero surge otra pregunta inmediata: ¿por qué corrieron más deprisa que antes y que después? ¿Por qué la gráfica de la velocidad, deducida de la presencia de aquellos guijarros que constituyen hoy el substratum de las terrazas que hemos señalado, experimentaría una inflexión positiva? Indudablemente porque en los tiempos finales de la era cuaternaria tiene lugar un deshielo general, bastante rápido, el deshielo de los glaciares de las altas montañas andaluzas (Sierra Nevada (2) principalmente), y la fusión de las nieves en las sierras restantes, menos eminentes; con los aludes, avalanchas y crecidas consiguientes, y con las grandes inundaciones que, como respuesta, experimenta en aquel entonces la porción media e inferior de la cuenca bética, sorprendiendo y arrollando a las manadas de grandes mamíferos cuaternarios y al hombre prehistórico.

Las terrazas cuaternarias del Guadalquivir, por su localización, por su delimitación, a nuestro juicio tan clara, constituyen estaciones de gran valor paleontológico, pues seguramente en ellas yacen, esperando la luz que los incorpore a la vida científica, innumerables restos fósiles de la fauna de mamíferos que han existido en los tiempos inmediatos a nuestros días.

JUAN CARANDELL.

Cabra (Córdoba).

(1) Breves apuntes acerca del río Guadalquivir entre Villa del Rio y Alcolea. IBÉRICA, vol. XV, n.º 365, pág. 104.

(2) HUGO OBERMAIER y JUAN CARANDELL. Los Glaciares cuaternarios de Sierra Nevada. Trabajos del Museo Nacional de Ciencias Naturales.

(3) Contribución a la Geografía árabe del Guadalquivir. IBÉRICA, vol. XXI, n.º 515, pág. 109.

(4) Breves apuntes acerca del curso del río Guadalquivir entre Villa del Río y Alcolea (Córdoba). loc. cit.

(5) Topografía comparada de cuatro localidades ribereñas españolas: Castro del Río (Córdoba), Arcos de la Frontera (Cádiz), Montoro (Córdoba) y Toledo. Bol. de la R. Soc. Esp. de Hist. Nat. 1922.

GALVANI Y LA T. S. H. (*)

»Puestos estos puntos en claro, plúgonos asimismo experimentar si estas fuerzas eléctricas obraban y se difundían en todas direcciones y circularmente como era de creer. Habiendo, pues, dispuesto en posición circular muchísimos conductores de los nervios en torno del conductor de la máquina, a una regular distancia de ella, y suspendida en cada uno de sus cabos una rana preparada, tan pronto como la chispa saltó (espectáculo bello y curioso), todas las ranas al mismo tiempo comenzaron a moverse, mayormente cuando se colgaba de los pies de ellas un cuerpo transmisor, como en el experimento precedente, y mucho más aun, cuando este cuerpo transmisor se ponía en contacto con la tierra, lo cual fácilmente se conseguía, bien atando un hilo largo a cada uno de los pies de las ranas, bien manteniéndolas en suspenso entre los dedos de la mano.

»Descubierta la conveniencia o necesidad de los cuerpos transmisores, adicionados a los pies, deseamos hacer ulteriores pruebas y experimentos; tras de los cuales, vinimos en conocimiento de que los cuerpos transmisores añadidos a los músculos para obtener las contracciones, unas veces bastábanse solos sin los conductores de los nervios, que con toda certeza conducían y no poco; y esto verificábase tanto más, cuanto mayores eran o dotados de mayor capacidad de transmitir, y de un modo especial y justísimo, si comunicaban con la tierra; pero que, en ningún caso, tenían tanta eficacia como los que acostumbrábamos añadir a los nervios. De aquí en adelante, daremos a estos transmisores el nombre de conductores de los músculos, para distinguirlos bien de los llamados conductores de los nervios.

»Habíamos echado de ver que, al saltar la chispa, las contracciones eran nulas, por más que a los músculos adicionásemos un conductor, si el conductor de los nervios, notablemente separado de la máquina, era interceptado por algún cuerpo que se lo impidiese, como, verbigracia, si se le aplicaba de propósito o una sustancia parcialmente transmisora, por ejemplo, una sustancia metálica, o en parte refractaria como una sustancia vítrea o resinosa o sedosa: como si el conductor B (fig. 3.ª del artículo anterior) se une al conductor EEE, no en el punto C, sino que se suspende de un hilo de seda: demostración nueva, pero nada dudosa de que la electricidad no

(*) Continuación del artículo publicado en el n.º 603, pág 316.

Digitized by Google

pasa por los conductores de este género. Hicimos nueva prueba con un conductor, no ya interceptado, sino completamente interrumpido, colocando los extremos del conductor interrumpido a la mínima distancia posible entre sí. No se produjo fenómeno alguno.

»Siguiendo un método nuevo, persistimos en estudiar el libre paso de la electricidad por el conductor, de la siguiente manera: colocamos el animal preparado en una superficie mal conductora; pero no pusimos en contacto, como en los experimentos anteriores, el conductor de los nervios, ni con los nervios ni con la médula espinal, sino que de tal manera lo colocamos en la misma superficie aislante, que su extremidad distase de los mismos algunos milímetros y a veces una pulgada. Saltada la chispa, manifestáronse las contracciones y se manifestaron tanto en los miembros sobre la superficie transmisora (pero con los nervios puestos a una misma distancia sobre la superficie aislante), como con los mismos nervios mantenidos en suspenso entre los dedos, tan pronto como se les aplicó un conductor de los nervios corto o largo, y por lo mismo estando el animal cerca de la máquina o lejos de ella; pero estas contracciones no se manifestaban, si los nervios o su conductor separado, como más arriba, estaban en un plano conductor.

»Y no dejamos tampoco de explorar si esta misma electricidad, fuese la que fuese, pasando libremente a través, no de la superficie de los conductores, sino de su sustancia misma, era la que excitaba las contracciones que hemos dicho. Para esto, tapamos y envolvimos completamente el hilo de hierro, que hacía de conductor de los nervios, con una materia aislante, como la cera vulgar o la cera de los sellos o bien pez, dejando solamente destapadas sus extremidades. Mas, saltada la chispa, manifestáronse las contracciones como en el conductor libre.

»Exploradas y confirmadas todas y cada una de estas verdades con una prolongada serie de experimentos, fuénos ya lícito, no solamente atribuir a la electricidad el fenómeno de estas contracciones; sino también determinar las contracciones, o por mejor decir, las leyes por que se regían.

»Pareciónos que estas contracciones musculares, hasta cierto punto, estaban en razón directa con las fuerzas de la chispa y del animal, como también con la extensión de los conductores, mayormente de los nervios; y en razón inversa de las distancias del conductor de la máquina. Más aun, pareciéronnos más enérgicas aquellas contracciones cuando el animal estaba colocado sobre la misma mesa en que estaba la máquina, y más si la mesa estaba barnizada con alguna sustancia oleaginosa, o cuando el animal, separado de la máquina, estaba tendido sobre un cuerpo aislante, mejor que en un cuerpo conductor.

»Dije que parecióme que esta razón directa de las contracciones lo era hasta cierto punto. Hallada una determinada extensión del conductor de los nervios, suficiente para el efecto que se busca; si disminuyes esta extensión, las contracciones no disminuyen sino que fallan; pero, si la aumentas, las contracciones se hacen más enérgicas; mas si llegas a una determinada extensión, más allá de la cual prolongues, más o menos, el conductor de los nervios, apenas o sin apenas aquéllas aumentan; y esto mismo puede decirse de los otros extremos de la razón expuesta.

»Mas, habiendo observado tan grande fuerza de la chispa sacada del conductor de la máquina para excitar los movimientos musculares, mayores nos las prometíamos de la llama eléctrica que salta al vaciarse el cuadro mágico. Pero la cosa salió al revés: pues, no sin grande extrañeza nuestra, no se manifestó movimiento alguno en el animal preparado como de costumbre.

»Hechos estos experimentos con la llamada electricidad positiva, pareciónos pertinente hacerlos también con la negativa. Empezamos, pues, por aislar la máquina eléctrica y el que la manipulaba. Éste en su mano sostenía el cilindro de hierro al cual acercábamos las ranas, provistas de sus conductores, como era preciso; las ranas estaban colocadas en una superficie de vidrio, a fin de que los objetos cercanos no les comunicasen electricidad ninguna. Entonces el manipulador, con aquel cilindro de hierro que dijimos, hacía sacar chispas de los cuerpos próximos; y notamos que las contracciones en las ranas preparadas coincidían con las chispas sacadas del conductor de la máquina.

»Un nuevo experimento hicimos de la electricidad negativa, y fué éste: A cierta distancia de la superficie negativa de la botella de Leyden colocamos el conductor de los nervios C (fig. 4.ª), y unas veces de la superficie cargada, que dicen los físicos, y otras de la que tenía electricidad positiva, sacábamos chispas (fig. 5.ª). Las ranas se movían igualmente que con la electricidad positiva; y se movían, aunque el hilo de hierro que constituía el conductor de los nervios estuviese algún tanto lejos de la superficie externa de la botella, y aunque todo él estuviese encerrado dentro de un largo tubo de vidrio y la rana estuviese dentro del mismo recipiente de vidrio, siempre que el extremo abierto de este tubo estuviese adaptado a la superficie exterior de la dicha botella. Obteníanse asimismo las mismas contracciones, ora saltase la chispa del gancho de la botella de Leyden al tiempo mismo de cargarse de electricidad la dicha botella, ora poco después, y también si saltaba en el mismo sitio en donde se cargaba o en otro sitio y llevada lejos de la máquina.

»Todos estos fenómenos, bien visibles, se manifestaban en las ranas provistas de un conductor, no sólo de los nervios, sino también de los músculos: en una palabra, todo ocurría exactamente igual en este experimento de la botella que en el de la máquina, aunque el animal preparado no pudiese recibir la electricidad, ni de la superficie exterior de la botella, ni de los objetos cercanos, ni de otro cualquier recipiente indicado para ello.

»Pero plúgonos asimismo, con un nuevo procedi-

Digitized by Google

miento, experimentar negativamente las superficies eléctricas y haciendo saltar en ellas pequeñas chispas, estudiar las posibles contracciones. Coloqué, pues, la rana preparada en la superficie superior del cuadro mágico, a donde, de propósito, convergía la electricidad de la máquina; y hacía saltar las chispas de la superficie inferior, unas veces estando quieta la máquina, y otras, con movimiento de rotación. Algunas veces, aunque raras, estando parada la máquina produjéronse las acostumbradas contracciones, pero es de advertir que esto era en el instante preciso de pararse la máquina; mas, cuando ella estaba en rotación, ni en un solo caso dejaron de manifestarse.

»Hechas estas averiguaciones con el auxilio de la máquina eléctrica, apelamos también al experimento del electróforo, para no omitir ningún género de electricidad que se demuestre con chispa, y manifestóse el acostumbrado fenómeno de las contracciones musculares; pero no a grandes distancias, como cuando la chispa saltaba del conductor de la máquina, sino a distancias cortas simplemente y estas contracciones mostráronse harto débiles.

»Por más que con tantos experimentos sobre la fuerza eléctrica, apenas o sin apenas, parecíanos que no era dudosa la causa del fenómeno, no obstante, para mayor comprobación, ya no se nos ocurrió más que aplicar a los conductores del animal afinadísimos electrómetros.

»Aplicámosle, pues, un pequeño electrómetro construído al estilo del insigne Volta, cuyas pajas, para que fuesen mejores para el experimento, revestimos por un lado con una delgadísima hoja de estaño: hecho el experimento, estando aislados los conductores en la rotación de la máquina, no era raro que las pajas se separasen, y caían al salto de la chispa; mas, cuando estaban libres, al rodar la máquina no se apartaban un ápice las pajas, una de la otra, sino que al producirse la chispa, exteriorizaban unos pequeños saltos y unas vibraciones muy poco perceptibles. Todo esto parece indicar algún paso de la electricidad por los conductores del animal, puesto que al saltar la chispa excítanse las contracciones.

»Para poner la cosa fuera de toda duda, con diversos procedimientos intentamos cohibir todo paso al flúido eléctrico de la máquina que de cualquier manera obrase tanto en el animal como en sus conductores. Primeramente encerré el animal en un recipiente de vidrio; luego, practicando un orificio en la pared cerca de la cual estaba la máquina eléctrica, y metiendo un tubo de vidrio en este orificio que atravesaba todo el espesor de la pared, apliqué al muro horadado el orificio del vaso de tal manera, que, pasando el conductor de los nervios por el tubo metido en la pared, penetraba en la estancia contigua a través de la misma. Saltó la chispa del conductor de la máquina, y he aquí los movimientos musculares.

»Invertí las posiciones del animal y de su conductor, es decir: el conductor en el recipiente en donde antes estuvo el animal, y el animal en el sitio en donde estuvo el conductor, dejando todo lo demás de la misma manera que antes; saqué la chispa, y produjéronse idénticos movimientos. Pero por más que con este experimento pareciese que quedaba interceptado todo paso al flúido eléctrico de la máquina, ideé y construí una pequeña maquinilla (fig. 6.ª, véase el artículo anterior), que era mucho más sencilla y más cómoda que el aparato descrito hasta aquí, cuya distancia de la máquina eléctrica era fácil variar, y en cuyo interior podían recluirse y cerrarse con toda comodidad no sólo el animal sino también el conductor de los nervios y el de los músculos.

»La maquinilla compónese de dos recipientes de vidrio superpuestos. En el de arriba está el conductor de los nervios, que pueden constituirlo, para mayor comodidad, perdigones de plomo; en el inferior, el animal con perdigones también, que pueden hacer las veces de conductores de músculos, puesto que el animal, que está como sentado sobre ellos, los tiene aplicados a sus músculos. El animal, que puede fácilmente mantenerse en esta postura, tiene comunicación con el conductor del recipiente de arriba, mediante un hilo de hierro, del cual está pendiente por la médula espinal, y este hilo de hierro está atado a la tapadera del vaso, hecha de corcho, y sobresale de su cavidad y está rodeado y tapado con perdigones de plomo. Esta tapadera sirve para impedir que salgan los perdigones de plomo al invertirse el recipiente superior para ponerlo sobre el inferior; para que no sea fácil la separación de los dos recipientes, y a fin de que el flúido eléctrico no pueda abrirse paso por el intersticio que hay entre uno y otro recipiente, se les une con un gluten especial hecho de cera y goma de terebinto; con esta aglutinación se prenden con firmeza, pero no tanto que, si uno quiere o le conviene, no se puedan separar y volver a pegar los recipientes.

»Con esta maquinilla colocada en la mesa en que está la máquina eléctrica, a cierta distancia del conductor de la máquina, y haciendo saltar la chispa, vimos no ya los mismos movimientos, sino más enérgicos que cuando el animal y sus conductores estaban al aire libre, y observábanse proporcionalmente las mismas leyes en los movimientos musculares que más arriba consignamos. Visto esto, estuve a punto de rectificar mi primera opinión de que el origen y la causa de estos movimientos musculares era la electricidad excitada del conductor de la máquina que de una u otra manera obraba en la explosión de la chispa, si no me hubiesen confirmado en ella los experimentos hechos anteriormente y la sospecha que en mí se insinuó acerca de si con mayor razón se debía atribuir el fenómeno a la electricidad de la superficie interior del vidrio que actuaba sobre el animal y sus conductores al tiempo de la eyaculación de la chispa; y ciertamente que esta sospecha se robusteció en mí tanto con los experimentos que posteriormente hice, como con los movimientos que noté en el electrómetro co-

Digitized by Google

locado en la maquinita. Pues los pequeños perdigones y los hilos que constituían el eléctrometro, al rodar de la máquina, cambiaban de sitio y se separaban unos de otros; pero cuando saltaban las chispas, volvíanse al sitio donde estaban antes y restituíanse al primitivo contacto.

»Hechos todos estos experimentos y averiguaciones, para sacar toda la utilidad posible de nuestros hallazgos, restábanos solamente practicarlos en animales vivos. Y lo practicamos así sobre el nervio crural, no en el interior del vientre, para que los animales no muriesen fácilmente, sino en el femoral disecado y separado de las partes contiguas y extraído fuera de los músculos, y aplicándole un conductor; manifestáronse al saltar la chispa los movimientos en la pierna correspondiente, pero menores, en apariencia, que en el animal muerto.

»Pero como en todos los experimientos que hasta ahora hemos explicado, el animal, los aparatos y el aire intermedio estaban en recíproca comunicación por su conductor, quisimos averiguar qué sucedía, primero con la interrupción de esta comunicación, y segundo con la supresión total.

»Lo primero hícelo así: coloqué el aparatito o maquinilla juntamente con el animal preparado, y provisto de sus conductores como en la figura 6.ª, debajo de una campana de vidrio, poco separada de la máquina eléctrica; hice saltar la chispa, y produjéronse los acostumbrados movimientos.

»Puse luego esta misma campana, con la maquinilla dentro, debajo de otra mucho mayor y ésta bajo de otra más grande todavía. Y nuevamente, producida la chispa, produjéronse idénticos movimientos, más débiles en verdad, según era mayor el número de los recipientes y el grueso de sus paredes.

»Hecho esto, evité luego toda comunicación del aire entre el animal y la máquina eléctrica. Puesto, pues, el aparatito en donde estaba el animal, bajo el recipiente de la máquina neumática, en un sitio algún tanto alejado del conductor de la máquina eléctrica y perforado el vaso superior del aparatito, a fin de que por el agujero pudiese salir el aire, que iríase extrayendo; con el aire extraído, unas veces, y otras veces sin extraer, hacía saltar la chispa; en uno y otro caso produjéronse las contracciones y, al parecer, no muy desemejantes.

»Hechos, pues, tantos y tan diversos experimentos sobre la electricidad actuante por medio de la chispa, no sin diligencia ni sin nuevo trabajo, tratamos de averiguar si esta misma electricidad ejercía su influencia en el movimiento muscular, con otras diversas maneras. Y fuénos dado observar, alguna vez, contracciones musculares, si el conductor de los nervios B (fig. 3.ª), se hallaba muy cerca del conductor de la máquina eléctrica C (fig. 1.ª), tanto si la cubierta del electróforo se retiraba de la superficie resinosa, como si la misma cubierta estaba colocada muy próxima al mismo conductor, en circunstancias de estar el electróforo bien alejado del conductor, y sin que se hiciese saltar ninguna chispa.

»Todo esto se hizo en los animales llamados fríos (hemacrimos). Restábanos sólo averiguar, si lo experimentaríamos igualmente en los llamados calientes (hematermos): por ejemplo, en las aves y en las ovejas. Hecho el experimento, el resultado fué exactamente igual en unos qne en otros. Pero en estos últimos la preparación fué otra; pues fué menester descarnar el nervio crural, no en el interior del vientre, sino exteriormente y en el mismo fémur, y separarlo de sus aledaños y sacarlo fuera, y luego aplicarle el conductor y hacer después saltar cuanto antes la chispa del conductor de la máquina, estando la pierna, o bien unida al animal vivo, o amputada de él; porque, de lo contrario, con el procedimiento aplicado a la preparación de las ranas, el fenómeno no se manifestaba de ninguna manera, tal vez porque perdíase la fuerza contráctil antes de que pudiera acabarse aquella prolija y complicada preparación.

»Algunas advertencias, bien útiles por cierto, debo hacer en último lugar, acerca de estos experimentos hechos en animales fríos y calientes, sobre fenómenos que no fallaron jamás. Una de ellas es que, tanto más aptos son los animales para el fenómeno, cuanto son de más avanzada edad; y además, cuanto más blancos son sus músculos y más faltos de sangre; y por esto mismo pueden más pronto, fácil y prolongadamente excitarse las contracciones musculares en los animales fríos que en los calientes: pues aquéllos tienen más que éstos la sangre diluída y de más difícil coagulación y de más fácil segregación de los músculos. Y otra advertencia a hacer es que los animales preparados, en los cuales se hicieron los experimentos, tardan mucho menos en corromperse y pudrirse que los otros que no estuvieron sujetos a acción ninguna eléctrica. Y últimamente, que estos fenómenos que hemos estudiado, se dan si los animales han sido preparados en la forma dicha, de lo contrario fallan. Pues si no se aplican los conductores a la médula espinal disecada o a los nervios como nosotros hicimos, o al cerebro, o a los músculos; o si los conductores de los nervios se alargan hasta los músculos, o si los nervios no están separados de las partes próximas, las contracciones son o exiguas o nulas. Muchas otras cosas que notamos en el decurso de estos experimentos, atribuímoslas a este procedimiento de preparar y separar los nervios.»

(Continuará)

Dr. Luis Cirera Salse,
Numerario de las Reales Ac. de Medicina y Ciencias.
Barcelona.

Digitized by Google

Nota astronómica para diciembre

Sol. Ascensión recta a mediodía de tiempo civil medio de Gr. de los días 5, 15 y 25: $16^h\ 46^m$, $17^h\ 30^m$, $18^h\ 14^m$. Declinación: $-22°\ 21'$, $-23°\ 16'$, $-23°\ 25'$. Ecuación de tiempo: $+9^m\ 27^s$, $+4^m\ 56^s$, $-0^m\ 2^s$. En *Capricornio:* comienza el INVIERNO para el hemisferio boreal y el VERANO para el austral, el 22 a $8^h\ 37^m$.

Luna. C. M. en *Virgo* el 8 a $12^h\ 11^m$, L. N. en *Sagitario* el 15 a $19^h\ 5^m$, C. C. en *Aries* el 22 a $11^h\ 8^m$, L. Ll. en *Cáncer* el 30 a $2^h\ 1^m$. Conjunciones: el día 6 con Neptuno a $16^h\ 8^m$, el 13 con Marte a $9^h\ 14^m$ y con Saturno a $11^h\ 40^m$, el 15 con Mercurio a $4^h\ 33^m$, el 17 con Júpiter a $23^h\ 44^m$, el 19 con Venus a $2^h\ 9^m$, el 21 con Urano a $18^h\ 3^m$. Apog. el 5 a 18^h, perig. el 17 a 14^h.

Mercurio. AR (asc. recta): $17^h\ 43^m$, $16^h\ 53^m$, $16^h\ 43^m$. D (decl.): $-23°\ 44'$, $-19°\ 57'$, $-19°\ 36'$. Prácticamente invisible. Estacionario el 1 a 22^h y el 21 a 16^h. En el nodo ascendente el 6 a 14^h. En el perihelio el 11 a 5^h y en conjunción inferior con el Sol a 16^h. Máxima elongación occidental el 31 a 14^h.

Venus. AR: $20^h\ 11^m$, $20^h\ 48^m$, $21^h\ 18^m$. D: $-22°\ 47'$, $-19°\ 54'$, $-16°\ 37'$. Visible, cada vez más tiempo, como astro vespertino, en Capricornio. En su conjunción con la Luna quedará al S distante solos 9′ del centro de ésta. En el nodo ascendente el 31 a 7^h.

Marte. AR: $14^h\ 49^m$, $15^h\ 16^m$, $15^h\ 44^m$. D: $-15°\ 49'$, $-17°\ 47'$, $-19°\ 32'$. Visible, como astro matutino, cerca de α de la Balanza, con la que estará en conjunción el 4 a 12^h (Marte 7′ al N), y con λ el 27 á 4^h (9′ N). Conjunción con Saturno el 15 a 18^h (Marte 1° 47′ S).

Júpiter. AR: $19^h\ 40^m$, $19^h\ 49^m$, $19^h\ 58^m$. D: $-21°\ 53'$, $-21°\ 31'$, $-21°\ 7'$. Visible, como astro vespertino, cada vez menos tiempo, y más lejos de π del Sagitario. En su conjunción lunar quedará 25′ al S.

Saturno. AR: $15^h\ 13^m$, $15^h\ 17^m$, $15^h\ 21^m$. D: $-15°\ 45'$, $-16°\ 2'$, $-16°\ 18'$. Visible, por la madrugada, cada vez más pronto, marchando de α a λ de Balanza.

Urano. AR: $23^h\ 30^m\ 13^s$, $23^h\ 30^m\ 29^s$, $23^h\ 31^m\ 5^s$. D: $-4°\ 3'$, $-4°\ 1'$, $-3°\ 57'$. Visible, hasta media noche, muy próximo a λ de los Peces. Estacionario el 1 a 7^h. En cuadratura con el Sol el 14 a 3^h.

Neptuno. AR: $9^h\ 48^m\ 47^s$, $9^h\ 48^m\ 30^s$, $9^h\ 48^m\ 1^s$. D: $+13°\ 37'$, $+13°\ 39'$, $+13°\ 42'$. Visible (desde 22^h al principio, y desde 21^h al fin del mes) cerca de ψ del León.

ESTRELLAS FUGACES. Entre el 8 y el 14 aproximadamente tendrá lugar el paso de las Gemínidas, cuyo radiante se halla cerca de α de los Gemelos (Castor): AR $7^h\ 8^m$, D $+33°$. Rápidas y de largas estelas.

OCULTACIONES. El día 6 será visible en el centro de España (según el Anuario del Observatorio de Madrid) la ocultación de la estrella *12 B. Leonis* (magnitud 6'3): inmersión a $0^h\ 58^m$ por un punto del disco lunar que dista $+140°$ (derecha del observador) del vértice superior (que mira al cenit), emersión a $1^h\ 30^m$ ($+96°$). El 29 la de *15 Geminorum* (6'5), de $19^h\ 40^m$ ($+157°$) a $20^h\ 13^m$ ($+103°$).

Al S (según el Almanaque Náutico) las siguientes: el 1.º la de χ^1 *Orionis* (4'5), de $21^h\ 9^m$ ($+155°$) a $21^h\ 31^m$ ($+117°$); el 7 la de *37 Leonis* (5'5), de $2^h\ 47^m$ ($-117°$) a $3^h\ 50^m$ ($-17°$); el 19 la de δ *Capricorni* (3'0), de $20^h\ 38^m$ ($+30°$) a $21^h\ 17^m$ ($+115°$); el 28 la de *i Tauri* (5'1), de $1^h\ 19^m$ ($+17°$) a $2^h\ 17^m$ ($+111°$).

⊛ ⊛ ⊛

BIBLIOGRAFÍA

Nociones de cálculo diferencial absoluto y sus aplicaciones, por don *José M.ª Plans y Freyre,* catedrático de Mecánica celeste en la Universidad Central. Memoria premiada por la Real Academia de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, en el concurso ordinario a premios del año 1922. Un vol. de 278 páginas. Talleres «Voluntad». Madrid. 1924.

Reciente todavía el triunfo obtenido por este distinguido profesor de la Universidad de Madrid por el premio que en el concurso de 1919 le adjudicó la Real Academia de Ciencias a su Memoria *Nociones fundamentales de Mecánica Relativista,* llega hoy a nuestras manos una nueva Memoria suya: *Nociones de cálculo diferencial absoluto y sus aplicaciones,* que en el concurso de 1922 fué también premiada por dicha Corporación. Sobradamente conocido en nuestro ambiente científico, es el nombre del señor Plans; su autoridad en materia relativista cimentada con numerosos trabajos que sólo pudo llevar a cabo quien, como él, penetró hasta los últimos rincones de las teorías einsteinianas, es la mejor garantía de lo que su nuevo libro representa.

Pasados los primeros momentos en que, a raíz de la rápida expansión de las ideas de Einstein, todo el mundo (incluso aquellos que careciendo de la cultura matemática necesaria no podían pasar de las lindes del terreno en que se asentaba la nueva teoría), se permitía discutir sobre el tema; cuando cesó el aluvión de conferencias y folletos de vulgarización más o menos documentados; transcurrida esta primera época que podía denominarse de *fiebre relativista,* se produjo el enfriamiento en la masa general de *pseudo-sabios,* y las nuevas doctrinas fueron condensándose en torno de un reducido ambiente constituído por aquellos pocos que estaban en condiciones de manejar los elementos necesarios para penetrar a fondo en ellas. Y de este pequeño núcleo de *relativistas conscientes,* en el que encontraron eco los trabajos de Ricci, Levi-Civita, Einstein, Wely, Eddington, Laue, etc., puede decirse, aun a sabiendas de herir su ingénita modestia, que el más entusiasta, el que buceó a mayor profundidad en la teoría, el que más ha contribuído con pruebas tangibles al estudio de la Relatividad en España, es el autor de la obra que nos ocupa.

Como dice muy bien el señor Lorente (otro de los cultivadores a fondo de la Relatividad en nuestro país), en la nota bibliográfica de la Memoria del señor Plans (Revista Matemática Hispano-Americana, septiembre 1925), las dificultades conceptuales inherentes a la nueva teoría, vienen aumentadas con otras de carácter formal, que radican en la necesidad de un medio de expresión que permita darle estructura matemática, y ese instrumento adecuado es, en el estado actual, el cálculo diferencial absoluto de Ricci y Levi-Civita.

Partiendo de la Memoria fundamental de estos dos ilustres profesores, a quienes tanto debe la teoría de la Relatividad, el señor Plans desarrolla en los seis primeros capítulos de su obra, la parte algorítmica necesaria para el estudio de aquellas cuestiones en que interviene como fundamental una forma diferencial cuadrática mediante ecuaciones de carácter absoluto. Comienza exponiendo los símbolos de Christoffel y Riemann, estableciendo sus propiedades y el número de símbolos independientes entre sí. Con todo detalle se ocupa de los sistemas covariantes y contravariantes, estudiando las diversas operaciones entre ellos, en particular la derivación covariante y contravariante que conservan el carácter de los sistemas. A continuación estudia los invariantes de Ricci, estableciendo sus ecuaciones entre derivadas parciales que permiten la interpretación de los mismos en un espacio euclídeo tridimensional, interpretación que, en el caso de una variedad cualquiera, se reduce mediante el lema de Ricci, al de una variedad plana de mayor número de dimensiones en que aquélla puede considerarse sumergida.

En el capítulo IV trata de las formas diferenciales cuadráticas: en primer lugar expone las condiciones de equivalencia de dos formas, demostrando que la condición necesaria y suficiente para que una forma cuadrática sea equivalente a otra de coeficientes constantes, es la anulación de los símbolos de cuatro índices de Riemann-Christoffel, teorema de gran impor-

Digitized by Google

tancia en el estudio de la curvatura riemanniana. Siguiendo a Ricci, clasifica las formas diferenciales cuadráticas según el número de variables necesarias para reducirlas a la forma euclídea, exponiendo el método para la determinación de invariantes y parámetros diferenciales, que en el último resultado se reduce a la de los invariantes absolutos simultáneos de formas algebraicas.

Después de un capítulo dedicado a estudiar algunas aplicaciones geométricas en un espacio enedimensional, entra en la curvatura riemanniana. Definido este concepto mediante la consideración de la denominada *superficie geodésica,* y obtenidas las fórmulas de la curvatura en un espacio definido por una forma diferencial cuadrática en función de los símbolos de cuatro índices, demuestra el teorema de Schur referente a la condición para que en todos los puntos del espacio la curvatura sea constante, deduciendo la interpretación geométrica de la equivalencia de dos formas diferenciales cuadráticas. Hace una exposición detallada del concepto de paralelismo de Levi-Civita, en una variedad cualquiera, estableciendo las condiciones de paralelismo intrínsecas en función de los elementos que definen la métrica de la variedad, deduciendo importantes consecuencias, entre ellas el teorema de Severi respecto al transporte paralelo en la superficie geodésica tangente, y después de la fórmula de Pérès que permita dar interpretación geométrica a la curvatura riemanniana, indica el concepto de curvatura de Eddington.

El capítulo VII contiene algunas aplicaciones mecánicas del cálculo diferencial absoluto. Partiendo de las ecuaciones de Lagrange, demuestra que las trayectorias del movimiento de un punto libre de fuerzas, son las geodésicas de la variedad definida por una forma diferencial cuadrática de las coordenadas del punto. Estudia las condiciones de las integrales primeras de las ecuaciones del movimiento, y las de existencia de integrales cuadráticas en los sistemas dinámicos en función de los invariantes de Ricci, deduciendo que las geodésicas en una variedad cualquiera, admiten siempre una integral cuadrática, que es la de las fuerzas vivas.

Sigue un capítulo dedicado a las aplicaciones a la Física matemática, en el que, después de obtener las expresiones de las componentes de un vector en coordenadas cualesquiera, establece las fórmulas referentes al *torbellino, divergencia,* y *curl curl* de un vector, mediante el empleo de sistemas covariantes cuyos elementos se transforman en las respectivas componentes al pasar a coordenadas cartesianas rectangulares, terminando con las aplicaciones a las ecuaciones de Maxwell-Hertz, ecuación de propagación del calor en los diversos casos de isotropía y homogeneidad, y por último a las ecuaciones de Saint-Venant para el estudio de las deformaciones en los cuerpos elásticos.

En el capítulo IX, entra en el cálculo tensorial absoluto, que tanta importancia tiene en la teoría de Einstein por el sabor físico de la nomenclatura tensorial y el caracter intrínseco de las igualdades tensoriales. Definidos los tensores simétricos y antisimétricos a los que es en todo aplicable lo dicho en los sistemas covariantes y contravariantes, estudia los tensores fundamentales de una forma diferencial cuadrática (cuyo determinante tomado negativamente desempeña papel esencial en la teoría de la gravitación de Einstein), así como los tensores covariante y mixto (denominado corrientemente *tensor de Riemann-Christoffel);* el que se obtiene por reducción de éste, llamado *tensor reducido,* y el *tensor gravitatorio o de inercia,* dando al mismo tiempo algunos teoremas sobre ellos y las fórmulas de las variaciones de los símbolos de tres y cuatro índices y de la curvatura media.

Las ecuaciones gravitatorias de Einstein, forman el objeto del capítulo X, que en unión del siguiente dedicado a las teorías de Weyl y Eddington, pueden considerarse como los más profundos de la Memoria. Definido el *tensor energético* cuya divergencia es nula, (lo cual es la condensación de los principios de conservación de la energía y de la cantidad de movimiento), expone el primer método para obtener las ecuaciones gravitatorias, sentando las bases para llegar a ellas, problema que se reduce a la determinación de los coeficientes de una forma diferencial cuadrática *(potenciales gravitatorios),* es decir, a la métrica del continuo espacio-tiempo, distinguiendo dos casos según se considere o no presencia de materia y que corresponden respectivamente a las ecuaciones de Poisson y Laplace de la gravitación newtoniana. Estudia después el segundo método de obtención de las ecuaciones gravitatorias partiendo de un *principio estacionario,* del mismo modo que las ecuaciones de la mecánica clásica pueden establecerse partiendo del principio de Hamilton; indica otras formas de las ecuaciones gravitatorias señalando la importancia del término cosmológico que en ellas aparece, terminando el capítulo con la interpretación de Eddington a la ley de gravitación de Einstein.

El último capítulo está dedicado a las teorías de Weyl y Eddington que tienden a la geometrización de la Física mediante la consideración de espacios determinados por dos tensores, más generales que los riemannianos, en los cuales es posible dar interpretación especial al campo electromagnético. Definidos dichos espacios, estudia la *conexión afín* entre los mismos, estableciendo la fórmula que determina la correspondencia entre vectores obtenidos por traslación paralela infinitesimal, fórmula que en el caso particular de los espacios riemannianos, se convierte en la ya establecida de paralelismo de Levi-Civita. A continuación se ocupa de los sistemas que Weyl denomina de *aforo,* que permiten estudiar las alteraciones en la traslación efectuada en los espacios más generales; y estudia la *in-invariancia* y *co-invariancia* de los tensores en los cambios de sistemas de aforo. Siguiendo a Weyl, y partiendo de un principio estacionario análogo al que se empleó en las ecuaciones del campo gravitatorio, establece las del campo electromagnético, las cuales se reducen a las primeras en el caso de ausencia de este último, y después de exponer la teoría de Eddington-Einstein fundada en la conexión afín que conduce a ecuaciones de la misma estructura (excepción hecha del término cosmológico) que las de Weyl, termina con algunas consideraciones finales acerca del valor de estas teorías y del número de ecuaciones del campo gravitatorio y electromagnético independientes entre sí.

Una selecta bibliografía, que el autor ha tenido en cuenta en cada momento como demuestra en las numerosas citas a pie de página destinadas a la aclaración de cuestiones conceptuales y cálculos intermedios, completa la obra.

Como queda dicho, es el nombre del señor Plans garantía más que suficiente para que se nos dispense de consignar todo elogio, que aun por grande que fuese, nunca alcanzaría la altura que su obra merece. Unicamente una observación: quien penetre a fondo en el libro y llegue hasta sus últimas páginas, a más del caudal científico adquirido en la lectura, obtendrá la satisfactoria conclusión de que contamos en España con valores de positivo mérito, que en silencio, son capaces de acometer empresas tan llenas de dificultades como la obra que nos ocupa, y que solo pudo vencer quien como su autor, une a su maestría en la exposición, un completo dominio de las materias tratadas en el libro.—José M.ª Orts, Catedrático de Análisis Matem. de la Facultad de Cienc. de Santiago.

SUMARIO.—l Congreso nacional de Pesca.—Inauguración de un nuevo trozo del metropolitano Alfonso XIII ◙ Chile. Situación de los ferrocarriles del Estado ◙ Wilfrido Kilian.—De Argelia a Madagascar en automóvil.—¿Es posible utilizar la energía calorífica de las aguas del mar? ◙ Las terrazas cuaternarias del Guadalquivir, *J. Carandell.*—Galvani y la T.S.H., *Dr. L. Cirera* ◙ Nota astronómica para diciembre ◙ Bibliografía

Digitized by Google

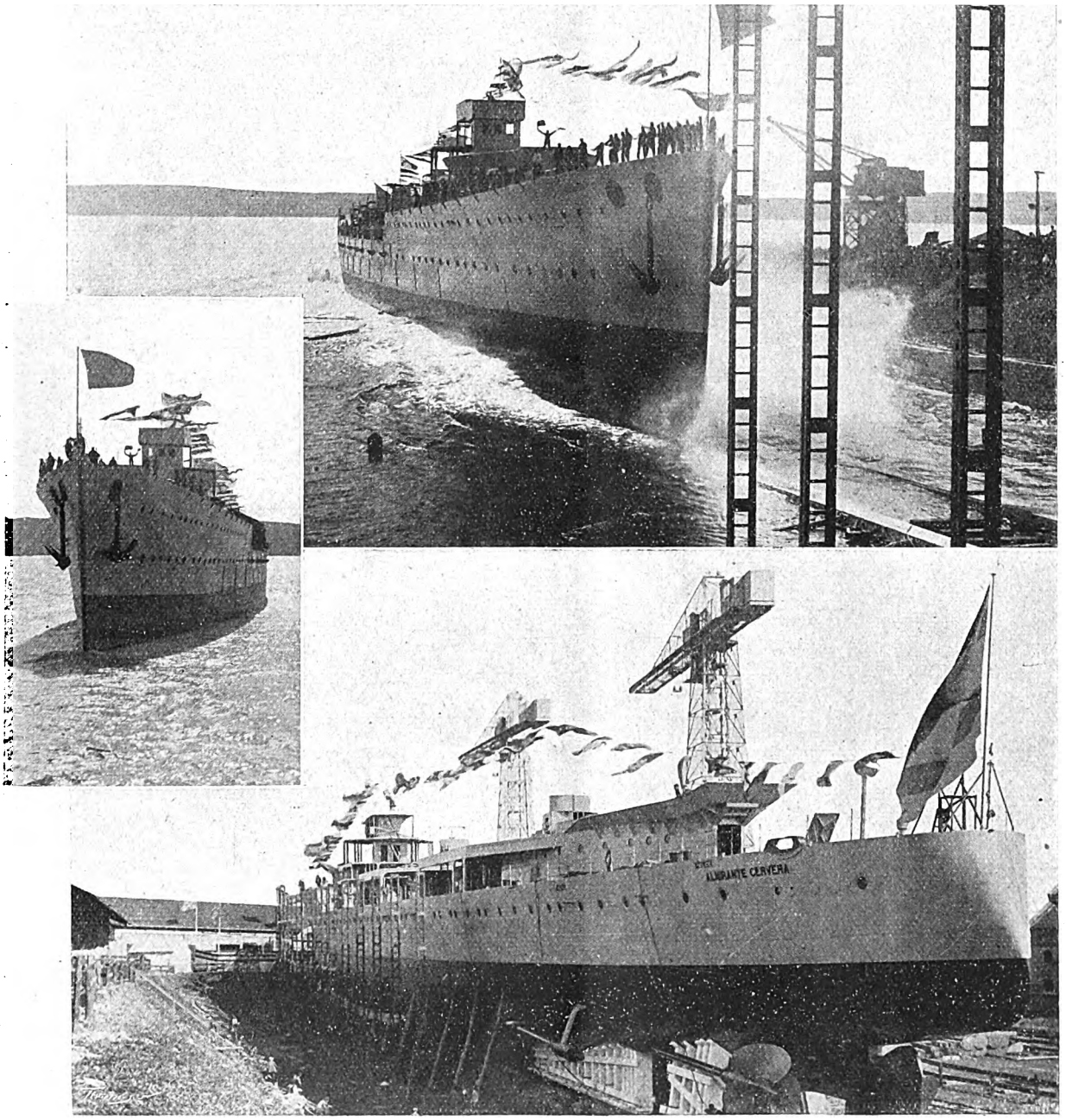
IBERICA

EL PROGRESO DE LAS CIENCIAS Y DE SUS APLICACIONES

REVISTA SEMANAL

DIRECCIÓN Y ADMINISTRACIÓN: PALAU, 3 - APARTADO 143 ◻ BARCELONA

AÑO XII. TOMO 2.º — 5 DICIEMBRE 1925 — VOL. XXIV. N.º 605

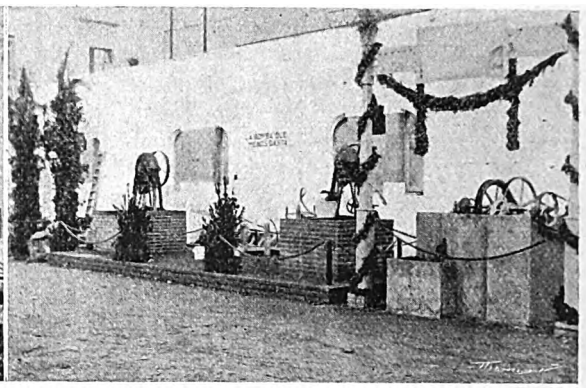


BOTADURA DEL CRUCERO «ALMIRANTE CERVERA»

El crucero «Almirante Cervera» dispuesto para la botadura, en el momento de entrar en el mar, y después de lanzado al agua, el 16 de octubre último *(Véase la nota de la pág. 340)*

Digitized by Google

Exposición de Reus. Vestíbulo



(Fots. F. Mesalles) Instalaciones al aire libre

Crónica hispanoamericana

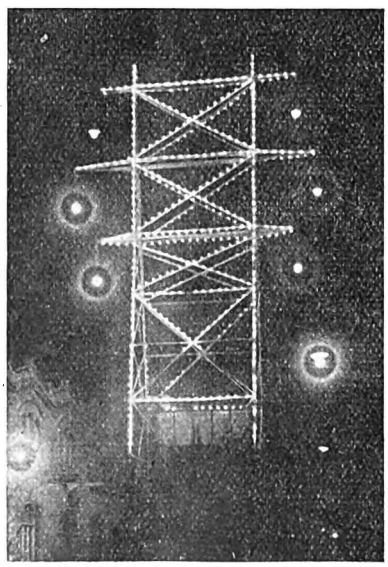
España

Exposición de las aplicaciones de la electricidad a la agricultura, en Reus.—Un patricio, activo y emprendedor, don Emilio Rubio, quien ocupó hasta hace poco la dirección de la «Electra Reusense», hizo desde ella fecunda y práctica labor para llevar a los más apartados confines del *fértil campo de Tarragona* los beneficios del flúido eléctrico y abaratar, gracias a las aplicaciones de la electricidad, el coste, hoy tan elevado, de la mano de obra en las labores agrícolas. Y gracias a estas iniciativas del señor Rubio, las líneas de transmisión se multiplicaron en aquella comarca hasta medir la red cerca de 300 kilómetros.

El deseo de que estas aplicaciones se extendiesen al mayor número posible de comarcas, y de que los campesinos apreciasen prácticamente los grandes progresos logrados por la moderna maquinaria agrícola, hizo nacer la idea de realizar una Exposición de aplicaciones de la electricidad a la agricultura, primer certamen de esta clase celebrado en España.

Esta acertada iniciativa despertó inmediatamente en Reus grande entusiasmo, y en la junta ejecutiva que se formó seguidamente figuraron las principales personalidades de la ciudad, las autoridades y las entidades económicas, Unión patronal, Cámara de comercio, etc.

El director de la Estación enológica de Reus, don José Romany, a cuyo apoyo e incansable actividad se debió buena parte del éxito del certamen, cedió los terrenos y locales de la Estación, en los que se celebró con gran lucimiento el concurso, y se encargó, además, de dar una serie de conferencias técnicas durante los días en que estuvo abierta la Exposición.



Torre luminosa de la Exposición

La «Compañía de Riegos y Fuerza del Ebro» ofreció gustosa todo su apoyo a favor de la Exposición, y levantó la airosa torre de 22 metros de altura, reproducida en el grabado adjunto. La silueta de esta torre la dibujaban durante la noche 700 lámparas de 50 bujías, o sea en conjunto 35000 bujías, además de 6 focos de 1500 bujías cada uno; fué montada en solos dos días por el personal de la empresa.

El pueblo tomó activa y entusiasta parte en la preparación de la Exposición, y los gremios de operarios, lampistas, electricistas, jardineros y albañiles trabajaron gratuitamente en las obras. Rara vez se había visto una cooperación tan patriótica y desinteresada en todas las distintas clases sociales.

La inauguración se celebró el día 15 de octubre, con asistencia del capitán general de Cataluña señor Barrera, gobernador civil, elemento militar y eclesiástico, Diputación, consejos provinciales de Fomento de Barcelona y Tarragona, y numerosos delegados de la mayoría de los sindicatos y cámaras agrícolas de la provincia, y gran parte del pueblo. El acto inaugural se celebró en el salón de la Estación enológica.

El presidente de la junta de la Exposición, don José Canals, después de saludar a las autoridades y delegaciones, dijo que los visitantes, al llegar a Reus, habrían podido observar sus campos y montañas cubiertos por una espesa red de conducciones eléctricas que, cual las de aguas o las de comunicaciones, constituyen parte integrante del sistema circulatorio de una economía y son una fuente más de energía que viene en nuestros tiempos a vigorizar el cuerpo de nuestra agricultura.

«Riegos y Fuerza del Ebro» ha puesto al alcance de todos los agricultores, llevándola hasta las puertas de la más apartada «masía», una nueva fuerza, una red

Digitized by Google

de distribución en el campo, comparable a la que en las urbes ha transformado la industria; y ha dado con ello a la agricultura de este país un nuevo medio de trabajo. Terminó diciendo que Reus sentía la más noble satisfacción por haber contribuído con su modesto esfuerzo al mejoramiento de la agricultura nacional y a fortalecer la economía patria.

El capitán general, señor Barrera, cerró el acto con un patriótico discurso y con esto se dió por inaugurada la Exposición, después de lo cual se dirigieron las autoridades a visitar las instalaciones.

La Exposición ocupaba varias salas de la Estación enológica y gran parte de los jardines anejos, y en conjunto presentaba hermoso y agradable aspecto.

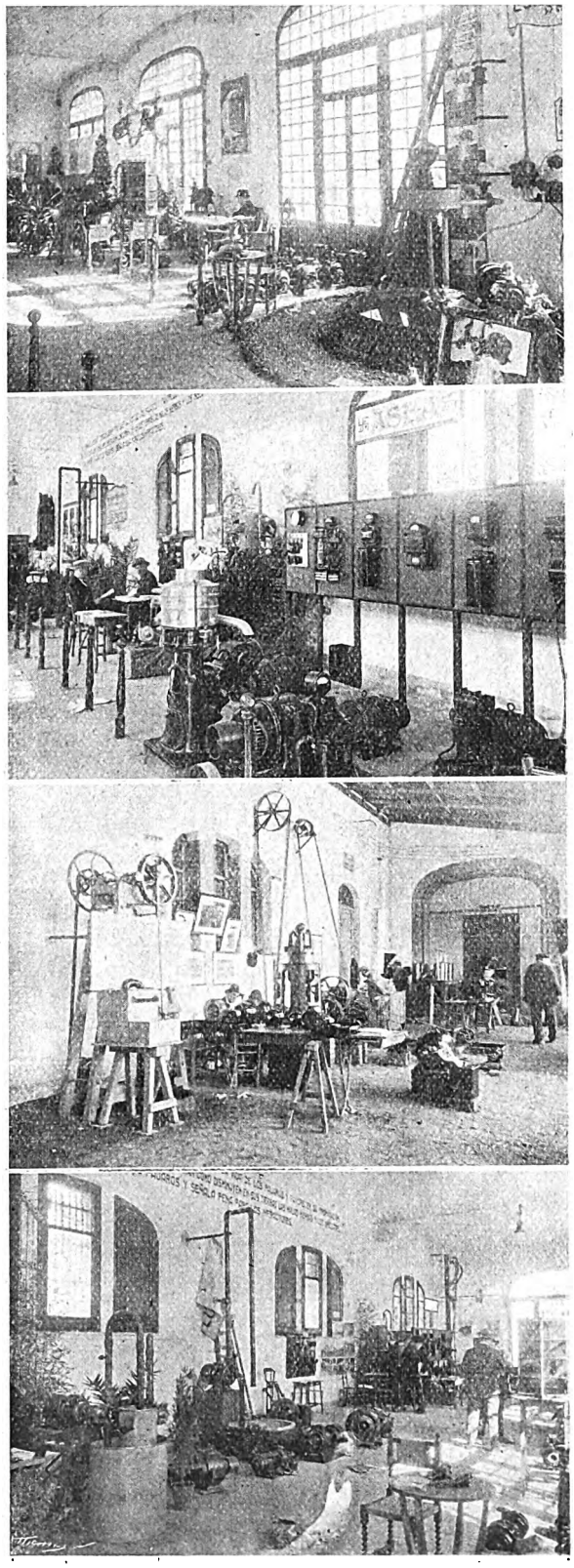
Una de las salas la llenaban las instalaciones de la «Compañía de Riegos y Fuerza del Ebro», que presentaba un transformador que recibía la corriente a 6000 volts y la suministraba a 220/125; modelos de interruptores de alta tensión para intemperie en líneas de 25000 volts; diversos tipos de contadores, aisladores, cuadros, etc., y una preciosa colección de fotografías de la gran presa y embalse de Camarasa, presas de Tremp, Lérida y de las diversas centrales que le permiten suministrar corriente en 350 poblaciones, que constituyen en total 150250 abonados al alumbrado eléctrico y 14089 a la fuerza motriz y calefacción.

En las diversas instalaciones figuraban importantes casas nacionales de Madrid y Barcelona en el ramo de la electricidad, cuyas instalaciones describimos en el suplemento de este número, y a su lado se contaban también bastantes industriales de la región, que presentaban instalaciones de manufacturas electrometálicas, prensas eléctricas, cintas elevadoras de agua, prensas de vino, grupos de motores-bombas montados sobre carretillas especiales, para trasiego de vinos, los motores trifásicos Barot de fabricación nacional, molinos trituradores, pulverizadores a mano y de tracción, molinos de piensos, electrobombas de riegos de multitud de marcas y sistemas, frigoríficos, etc.

Una característica de la Exposición era que toda la maquinaria se veía en movimiento, trabajando constantemente ante el visitante, gracias a que el crecido consumo de flúido que su funcionamiento representaba, lo cedía gratuitamente la empresa «Riegos y Fuerza del Ebro», para dar realce a este certamen.

La Exposición permaneció abierta hasta el 31 de octubre, y fueron en gran número los visitantes y los sindicatos y cámaras agrícolas de casi todas las regiones de la Península que acudieron a verla, unos en grupos separados y otros corporativamente.

La Exposición que Reus tuvo el feliz acierto de organizar ha alcanzado, pues, un franco éxito, y su labor de divulgación y de enseñanza será sin duda provechosa y abundante en resultados prácticos para el progreso de las aplicaciones eléctricas en los métodos de cultivo e industrias agrarias de nuestro país, y podrá servir de eficacísimo estímulo para que en otras regiones de nuestra Patria se organicen certámenes como el de esta progresiva ciudad catalana.



Exposición de aplicaciones eléctricas a la agricultura, celebrada en Reus. Diversas vistas de las naves de maquinaria eléctrica ***(Fots. Sagarra)***

Digitized by Google

El nuevo crucero «Almirante Cervera».—En el número 602 de IBÉRICA, pág. 290, dimos cuenta del acto de la botadura del crucero «Almirante Cervera» de nuestra armada, y del homenaje realizado con este motivo al insigne almirante de tan ilustre apellido. Los grabados de la portada de este número reproducen diversos aspectos de la botadura del crucero.

Las principales características del buque son como siguen: eslora total, 176'63 metros; manga máxima, 16'60 m.; calado, 5'03 m.; desplazamiento, 7976 ton.

La velocidad en pruebas deberá ser de 33 millas y la fuerza de máquinas 88000 caballos, con un radio de acción a toda máquina de 1200 millas, y a marcha económica (15 millas), de 5000 millas. El combustible único que consumirá será el petróleo, cuyos tanques tendrán una capacidad de 1676 toneladas.

El nuevo crucero va protegido por una faja de acero especial de 50 mm. en la parte de máquinas y calderas, colocada sobre una plancha de 25 mm. también de acero. La cubierta baja tiene asimismo 25 mm., para la protección de las partes vitales del barco. El blindaje de la torre de combate es de 150 mm.

El armamento se compone de 8 cañones de 152 milímetros y 50 calibres, montados por pares, menos los de proa y popa que son sencillos, 4 cañones antiaéreos de 101'6 mm., 2 de 47 mm. para saludos, una ametralladora Maxim y 4 juegos de tubos lanzatorpedos triples de 533 mm. La dotación se fija en 560 hombres.

La energía eléctrica la suministran tres dínamos que funcionarán a una tensión de 110 volts, y el alumbrado eléctrico comprende más de 1000 luces.

El vapor lo suministrarán 8 calderas montadas cada dos en una cámara. Las de las dos cámaras de proa y las de popa tendrán una chimenea por grupo.

Las máquinas se utilizarán por medio de 4 ejes que marcharán a razón de 350 revoluciones por minuto. Cada eje será movido por un grupo de turbinas, que transmitirá el esfuerzo por una caja de engranajes dobles helicoidales, de simple reducción. Llevará, además, cada eje la disposición adecuada para ciar, y secciones que hagan las veces de turbinas de crucero.

Cable directo con América del Sur.—El lunes, 12 de octubre, tuvo lugar la inauguración del nuevo cable de la compañía *Italcable* con América del Sur. Es de gran importancia este nuevo servicio, que constituirá la única vía directa entre España y las Repúblicas americanas.

Este nuevo cable, que tiene una longitud de 13000 kilómetros, es uno de los más largos del mundo. Partiendo de Málaga y con amarres en Las Palmas, Cabo Verde y Noroña, toca en Río Janeiro, Montevideo y Buenos Aires, empalmando en estos puntos con los sistemas telegráficos de toda Sudamérica.

Véanse más pormenores de esta línea en IBÉRICA, vol. XXIII, n.° 572, pág. 212, donde dimos cuenta de la inauguración de la primera sección de este cable, o sea del trozo que va de Roma hasta Málaga.

La Escuela de guerra naval.—La Escuela de guerra naval, a imitación de las existentes en todas las naciones de primer orden y algunas también de menor categoría, tiene por objeto el estudio de los problemas concernientes a la preparación de la guerra y el conocimiento de la situación internacional, en verificación del aforismo bien conocido de que «la guerra es una continuación de la política». Tiende principalmente a la adopción de una «doctrina» corporativa, preparando los jefes y oficiales de nuestra marina de guerra para las funciones propias del mando y de los Estados Mayores como auxiliares de éste.

En la nueva Escuela, inaugurada en Madrid por S. M. el Rey el 7 del pasado octubre, tendrán los cursos una duración de un año, dividido como sigue: nueve meses de estudios en la Escuela y tres de prácticas en nuestra escuadra y en el extranjero. Podrán concurrir a ellos tenientes de navío del tercio alto de su escala que hayan mandado buque de su clase, dos años cuando menos, y capitanes de corbeta que no hayan empezado a cumplir el tiempo reglamentario de embarco de su empleo, y para ello deberán acompañar a la solicitud una memoria escrita sobre un tema profesional que servirá para seleccionarlos, pues el número de plazas es limitado; el examen final de aptitud será también mediante memorias sobre asuntos fijados por los profesores.

Para capitanes de navío y de fragata habrá un curso breve anual de dos meses de duración, al final del curso anteriormente descrito. El profesorado lo forman: el director, capitán de navío Carvía; el subdirector, capitán de fragata Miez, y los de corbeta Pérez-Chao y Moreno. Los alumnos del primer curso son el capitán de corbeta Bastarreche y los tenientes de navío Pastor y Mille.

Subvenciones para excavaciones arqueológicas.—Por R. O. de 4 del pasado septiembre, se conceden 20000 pesetas para las excavaciones que se están realizando en Mérida, y especialmente en el circo romano; 20000 pesetas para las de Medina-Az-Zahara (Córdoba); 10000 pesetas para las de Itálica y su anfiteatro, en Santiponce (Sevilla); 10000 pesetas para las de Sagunto (Valencia); 10000 pesetas para las de Azaila, partido judicial de Hijar (Teruel); 5000 pesetas para las que se practican en diversos poblados ibéricos sitos en la provincia de Soria; 5000 pesetas para las de Ibiza (Baleares); 4000 pesetas para continuar las que se realizan en los dólmenes y despoblados existentes en el término de Montefrío (Granada); 3000 pesetas para las de poblados ibéricos en la ribera del río Algas y otros yacimientos ibéricos próximos a Fabara (Zaragoza); y 1000 pesetas para las excavaciones en los yacimientos y despoblados sitos en las cercanías de Solsona (Lérida).

Por último se conceden 6000 pesetas para la publicación de memorias correspondientes a las excavaciones arqueológicas efectuadas en 1924-1925.

Digitized by Google

América

Argentina.—*Concurso anual de ejemplares de plantas en herbario.*—Con aprobación del Ministerio de Agricultura y con el objeto de fomentar el estudio de la flora argentina, a la vez que interesar a los aficionados y a los estudiantes de los diversos grados de enseñanza en el conocimiento de las plantas y formación de herbarios, y también para recordar o enterar al público de que existe en la Dirección de laboratorios (Azopardo, 900, Buenos Aires) un Laboratorio de Botánica, el cual se ocupa en la clasificación de las plantas y en el enriquecimiento del herbario nacional, que cuenta ya con más de 70000 ejemplares argentinos y más de 30000 extranjeros, se organiza un concurso anual de ejemplares vegetales, para el herbario del citado Laboratorio.

Puede tomar parte en el concurso toda persona que haya coleccionado ejemplares de vegetales destinados a completar las colecciones del herbario del Laboratorio de Botánica; y para optar a los premios, consistentes el primero en una plaqueta de oro, el segundo en una medalla de plata, y el tercero en una medalla de bronce, para cada categoría de las cuatro en que se divide el concurso, se debe enviar a la Dirección de laboratorios una colección compuesta por lo menos de 25 ejemplares de herbario, que representen especies diferentes, bien coleccionados y conservados según las instrucciones que se dan en el folleto-convocatoria del concurso. Para tomar parte en éste, no se requiere inscripción, siendo suficiente enviar cada año la colección de ejemplares antes del 1.° de mayo.

Se recomienda a todos los que se interesen en los adelantos del país y a los aficionados a la Botánica, que den preferencia en las colecciones a todas aquellas plantas que bajo cualquier aspecto puedan tener alguna aplicación útil, especialmente a las plantas forrajeras y a los árboles; pues las primeras son de capital importancia para la nación, y las segundas son en general poco o mal conocidas, porque, como raras veces florecen, sólo en casos excepcionales ha sido posible a los botánicos obtener sus flores o sus frutos.

Los vegetales que se coleccionan para hacer un estudio de ellos pueden presentarse bajo dos formas: 1.ª *Ejemplares* destinados únicamente a investigaciones científicas, que tienen por objeto averiguar el nombre científico, su dispersión geográfica y su bibliografía; 2.ª *Muestras* destinadas a investigaciones prácticas, para determinar sus propiedades químicas, físicas o fisiológicas, sus aplicaciones económicas e industriales, o estudiar sus enfermedades.

Cada ejemplar o grupo de ejemplares de una especie (y esto es de interés general para cualquier coleccionista, tome o no parte en estos concursos), debe ir acompañado de una tarjeta en la que conste: número de orden; nombre científico y vulgar; color de las flores; *habitat*, o lugar donde fué coleccionado; fecha y observaciones convenientes sobre su uso, propiedades, abundancia, terreno en que crece, etc.

Crónica general

Las vitaminas en los animales marinos.—El doctor Portier, en *La Pêche Maritime* trata de la interesante cuestión de las vitaminas en los animales marinos, y dice que análogamente a lo que sucede en tierra, las plantas verdes son también en el mar las que fabrican las vitaminas. Las algas verdes costeras, *ulva*, *codium*, etc. contienen vitaminas, pero sobre todo las algas unicelulares son extremadamente ricas en ellas. De éstas pasan al plankton, a los peces y a los mamíferos marinos (IBÉRICA, vol. XXI, n.° 531, pág. 361). En las ostras hay abundancia de la vitamina antiescorbútica (IBÉRICA, vol. XX, n.° 495, pág. 183), circunstancia de mucho interés, ya que consumiéndose crudos estos moluscos se utilizan en la alimentación todas sus vitaminas, sin debilitarse por la cocción. Se ha comprobado por otra parte que el gran valor nutritivo del pescado no se debe solamente a las proteínas y materias grasas que contiene, sino principalmente a las vitaminas que almacena en ciertos órganos, en especial en el hígado.

Hjort ha observado que el crecimiento de los peces no es uniforme durante todo el año; es muy rápido en primavera y principio del verano y casi nulo en otoño e invierno, variaciones que dependen de la abundancia y de la calidad del plankton, y de la cantidad de vitaminas que contiene en las diversas estaciones.

Bien conocido es el valor terapéutico del aceite extraído de los animales marinos, hoy atribuído con certeza a su contenido en vitaminas. En el aceite de hígado de bacalao se halla una gran cantidad de factores liposolubles—trescientas veces mayor que en la manteca de vaca—y mientras el primero posee virtud curativa contra el raquitismo, debidas sin duda a vitaminas antirraquíticas, no sucede esto con la segunda.

Las notables diferencias que se notan en la eficacia de los diferentes preparados comerciales del aceite de hígado de bacalao, se creían totalmente debidas a los diversos procedimientos de extracción del aceite; mas, según ha encontrado Hjort, el factor principal de la riqueza del aceite lo constituye la época del año en que fué capturado el animal.

También se había notado que los embriones de estos peces estaban provistos de una vesícula voluminosa repleta de una sustancia nutritiva que permite a los animales jóvenes su desarrollo a expensas de esta reserva, y que al ser reabsorbida morían en masa a pesar de cuantos cuidados se les prodigasen. Las vitaminas han permitido explicar estos hechos y hoy, mediante el suministro de algas microscópicas o de otra sustancia que contenga vitaminas, los embriones viven perfectamente después de agotar las vitaminas contenidas en su vesícula.

De lo que antecede se deduce que las conservas de pescado preparadas mediante la acción del fuego son defectuosas desde el punto de vista nutritivo, pues sus vitaminas quedan destruídas en buena parte.

Digitized by Google

La industria del desguace de buques.—En 1920 Alemania que, a causa de su mala situación económica, experimentaba dificultad de adquirir ciertas materias y no disponía para su comercio más que de buques antiguos y en mal estado, ideó una nueva forma de comercio. Compraba buques viejos en Inglaterra, los cuales por sus propios medios de propulsión eran conducidos a los puertos alemanes. Allí los desguazaban y la chatarra o hierro viejo resultante se vendía de nuevo a la misma Inglaterra, que a causa de la escasez de primeras materias adquiría cualquier clase y cantidad de hierro viejo para la fundición.

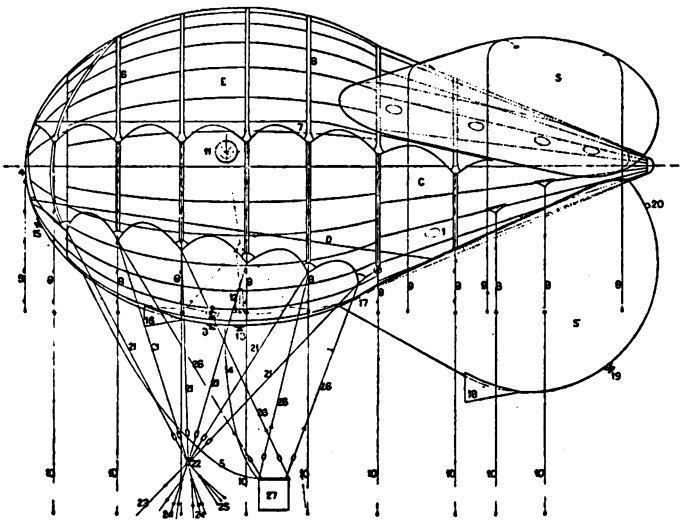
Wilhelmshaven, fué la sede central de esta nueva industria, pues sus astilleros se adaptaban admirablemente a los trabajos de desguace. Desde entonces y según informa el cónsul español en Bremen, señor Alcázar, aquel puerto es la plaza europea más importante en industria. Durante los cuatro últimos años se desarmaron 196 buques, algunos de tonelajes considerables.

En la actualidad están en vías de desguace muchos buques de madera. Los restos de la madera se emplean en la fabricación de muebles y en otras industrias.

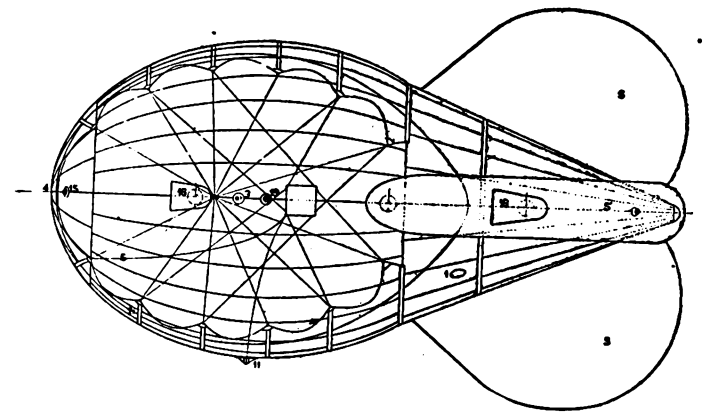
Siguen afluyendo al citado puerto muchas unidades que terminan allí prosaicamente su larga y en ocasiones gloriosa carrera marítima.

En 1924, y solamente en la jurisdicción consular de Bremen, fueron consignados a España siete buques con carga de chatarra, o sea un total de 11970 ton.

Globo de observación con motor.—Recientemente en Italia, el mayor Avorio, conocido por sus notables trabajos sobre aeronáutica, citados en algunas ocasiones en esta Revista, ha patentado una curiosa disposición, interesante desde el punto de vista técnico y militar. Partiendo del globo cautivo A. P. (IBÉRICA, vol. XX, n.° 297, p. 297) reglamentario en el ejército italiano, y del cual nuestro ejército y nuestra marina poseen algunos ejemplares, ha creado un globo mixto de cautivo y dirigible, que ha denominado *globo de observación con motor*. El globo cautivo, cuyas características apenas sufren modificación alguna, está construído de manera que la barquilla de mimbre destinada al servicio de observación, el saco estabilizador inferior y el cable de retención que sirve para sujetarlo al carro-torno son fácilmente desmontables y pueden ser sustituídos rápida y sencillamente por una barquilla metálica provista de motor y hélice, y por un juego de planos estabilizadores y timones, con lo cual queda convertido en un pequeño dirigible. El minucioso estudio de tales órganos ha permitido conseguir que esa operación resulte muy fácil y factible en el terreno práctico, circunstancia sumamente interesante en operaciones militares. Desaparecen, pues, los inconvenientes del transporte del globo inflado, operación que tan penosa resulta especialmente cuando hay que hacerla a brazo, venciendo los obstáculos naturales y teniendo que salvar líneas telegráficas y telefónicas, o de alta



Globo de observación con motor, equipado para servicio de observación. Vista lateral. E. Tronco de elipsoide - C. Cono enlazado con el tronco de elipsoide - D. Costura de sujeción del diafragma, formando el *ballonnet* - S. Sacos superiores de gas para la estabilización - S'. Saco inferior de aire para la estabilización - 1. Manga para la inflación del globo con gas - 2. Manga manométrica para regular la inflación inicial del globo con gas. Durante la ascensión debe mantenerse cerrada - 3. Orificio para dejar paso a la manga manométrica - 4. Desgarre - 5. Cuerda de desgarre - 6. Fajas de refuerzo de la envolvente - 7. Banda de sujeción de las cuerdas de aparcar y de maniobra 8. Cuerdas a las cuales van sujetas las de aparcar y de maniobra - 9. Cuerdas a las cuales van sujetas las de aparcar solamente - 10. Cuerdas de maniobra 11. Válvula de gas - 12. Cono de tela para la regulación de la válvula de gas 13. Manga que hay que abrir para la regulación de la válvula de gas - 14. Cuerda de accionamiento de la válvula de gas - 15. Manga de vaciado del *ballonnet* para hacer bajar el globo y aparcarlo - 16. Entrada de aire en el *ballonnet* - 17. Orificio de comunicación entre el *ballonnet* y el saco inferior - 18. Entrada de aire en el saco inferior - 19. Manga de vaciado del saco inferior 20. Manga de descarga del aire del saco inferior - 21. Cuerdas de sujeción al cable de retención - 22. Anillo metálico - 23. Cable de retención del globo 24. Sujetadores para las cuerdas centrales de maniobra - 25. Sujetadores para las cuerdas de los saquitos de lastre durante la maniobra - 26. Cuerdas de suspensión de la barquilla - 27. Barquilla

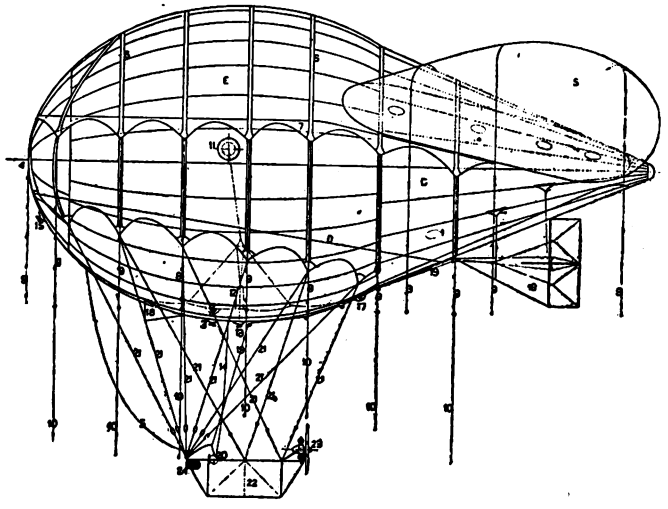


Globo de observación con motor, equipado para servicio de observación. Vista por debajo

Digitized by Google

tensión, circunstancias que en algunas ocasiones llegaban a impedir dicho transporte, obligando a vaciar el globo para volverlo a inflar en el nuevo emplazamiento. Con un motorcito de unos 40 HP tipo estrella con cilindros enfriados por aletas, se llega a alcanzar una velocidad de 50 km. por hora, muy suficiente en la práctica para el traslado del globo.

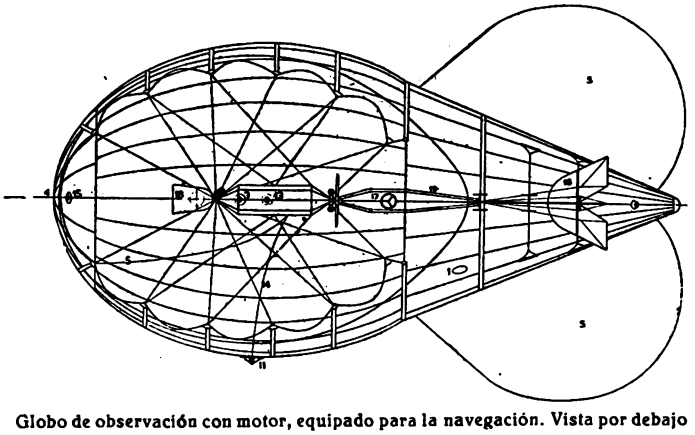
Aunque las características del globo cautivo se conservan íntegramente para que en servicio de observación no carezca de ninguna de sus buenas cualidades, la navegación del globo transformado en dirigible no resulta nada difícil ni arriesgada. Es verdad que el volumen de los sacos estabilizadores resulta algo exagerado para un dirigible, pero tal inconveniente es bien pequeño. En cambio, se conserva absolutamente la gran estabilidad que caracteriza al globo A. P. en servicio de observación; y siendo esto último su misión principal, justo es que a él se sacrifiquen todas las características que, como la velocidad y la agilidad de evolución, son de orden secundario.



Globo de observación con motor, equipado para la navegación. Vista lateral. E. Tronco de elipsoide - C. Cono enlazado con el tronco de elipsoide D. Costura de sujeción del diafragma, formando el *ballonnet* - S. Sacos superiores de gas para la estabilización - 1. Manga para la inflación del globo con gas - 2. Manga manométrica para regular la inflación inicial del globo con gas. Durante la ascensión, debe mantenerse cerrada - 3 Orificio para dejar paso a la manga manométrica - 4. Desgarre - 5. Cuerda de desgarre - 6 Fajas de refuerzo en la envolvente - 7. Banda de sujeción de las cuerdas de aparcar y de maniobra - 8. Cuerdas a las cuales van sujetas las de aparcar y de maniobra - 9. Cuerdas a las cuales van sujetas las de aparcar solamente - 10. Cuerdas de maniobra - 11. Válvula de gas 12. Cono de tela para la regulación de la válvula de gas - 13 Manga que hay que abrir para la regulación de la válvula de gas - 14. Cuerda de accionamiento de la válvula de gas - 15. Manga de vaciado del *ballonnet* para hacer bajar el globo y aparcarlo - 16 Entrada de aire en el *ballonnet* 17. Válvula de aire del *ballonnet* - 18. «Empenaje» o grupo estabilizador y director (fijo y móvil) - 19. Cuerdas de accionamiento de los timones de dirección y de profundidad - 20. Accionamiento de los timones de dirección y de profundidad - 21. Cuerdas de suspensión de la barquilla - 22. Barquilla - 23. Grupo propulsor - 24. Cable de aterrizaje

El nuevo globo de observación con motor puede llevar, cuando navega, dos o tres tripulantes y bencina para 4 a 8 horas de navegación, 100 kilogramos de lastre y está dispuesto para elevarse a una cota de 500 m.

La movilidad con que a tan poca costa se dota al globo cautivo, aumenta considerablemente el valor militar de éste, ya que un solo globo con diversos puntos de amarre puede casi equivaler a varios globos cautivos y llenar una misión activa que hasta ahora no se habría podido ni pretender.—AD. MARGARIT, *Ing.º*



Globo de observación con motor, equipado para la navegación. Vista por debajo

Pinturas luminosas.—Circulan desde algún tiempo en el comercio ciertos barnices o pinturas llamadas luminosas, que tienen realmente la propiedad curiosa de lucir en la obscuridad. Sus numerosas aplicaciones (IBÉRICA, vol. VI, n.º 155, p. 392) aun se extenderán más, si se logra rebajar el precio, hoy bastante crecido, de tales productos.

En un trabajo recientemente publicado por Mauricio Curie, titulado *Le Radium et les Radio-éléments*, se dan interesantes pormenores sobre la manera de prepararlos. La base es casi siempre el sulfuro de zinc. Este cuerpo, cuando se halla en estado de pureza absoluta, no es foforescente: pero basta que contenga una pequeñísima cantidad de cobre para que lo sea. Para prepararlo se empieza por tratar una sal de zinc por el amoníaco, hasta redisolver el precipitado blanco de hidrato de zinc formado. Por medio del ácido sulfhídrico se obtiene otro precipitado blanco de sulfuro de zinc, el cual se lava, se separa por filtración, se seca y se pulveriza. Luego se le añade un poco de agua que contenga una muy pequeña cantidad de sal de cobre (de 0'02 a 0'01 por 1000): se forma una pasta espesa que, después de seca, se pulveriza de nuevo y se pone en un crisol o cápsula de *cuarzo*, donde se le hace sufrir una temperatura elevadísima (1200° a 1400°C). Sirve muy bien para ello una estufa eléctrica o un horno de cerámica. Se obtiene así una masa cristalina, que convendrá reducir a polvo y pasar por un tamiz finísimo. La fosforescencia de éste y otros productos similares se hace muy patente exponiéndolos por unos momen-

Digitized by Google

tos al sol y pasándolos luego a la obscuridad; pero se conserva poco tiempo. Si se quiere que el sulfuro de zinc luzca permanentemente, basta añadirle una pequeña cantidad de una sustancia radioactiva, pues es muy sensible a la acción de las partículas α emitidas por tales sustancias. No siempre los sulfuros y demás cuerpos fosforescentes que más impresionables son a la luz del sol, son también los más sensibles a la acción del radio. Para probar las buenas cualidades de un preparado, basta acercarle una sal de radio: los productos mejores son los que emiten una fosforescencia azul algo verdosa: si la fosforescencia es simplemente verdosa, indica que el cuerpo adquiere principalmente su fosforescencia por la insolación previa. Se ha observado también que el hierro produce un efecto enteramente contrario al del cobre. Por esto hay que tener mucho cuidado de preservar los preparados de toda impureza que contenga hierro, durante todas las manipulaciones.

Para excitar la fosforescencia hay que añadir ahora al sulfuro de zinc una pequeña cantidad de sal de radio. Basta la proporción de 0'1 mg. por gramo de sulfuro, por lo cual se pueden utilizar, al efecto, preparados radioactivos de muy débil concentración: p. ej. un bromuro de bario radífero al 10 %. Se calienta el sulfuro con alcohol diluído, se deja enfriar, y se le añade una disolución acuosa de cloruro o bromuro de radio. Después se echa, gota a gota y agitando, una solución diluída de sulfato potásico o amónico en exceso, con lo cual se precipita el sulfato de radio en polvo finísimo. Se hace desecar la masa en el vacío a la temperatura ordinaria, y se reduce finalmente a polvo, que se pasa por un tamiz muy fino. Pueden emplearse también las sales de mesotorio.

La incorporación de este polvo a un barniz, es conveniente hacerla poco antes de su empleo. Se suele usar una solución de celuloide en la acetona o en acetato de amilo (1 g. de sulfuro por 30 g. de solución).

La intensidad de la luz emitida es siempre pequeña: viene a ser de una millonésima de bujía por centímetro cuadrado; pero sufre notables variaciones. Inmediatamente después de mezclar el sulfuro con el preparado de radio es muy débil; aumenta luego durante 4 a 6 semanas, al principio con mucha rapidez y después con lentitud cada vez mayor; pasa por un máximo, y desciende otra vez rápidamente durante dos semanas, después de lo cual adquiere su brillo definitivo, si bien en realidad disminuye lenta y regularmente. En la práctica se puede contar con dos años. Esta duración no hay que atribuirla a agotamiento del radio, sino a un cambio en el sulfuro de zinc bajo la acción de las partículas α. Se ve, en efecto, que los preparados que contienen mayor proporción de radio son los más inestables: esta proporción no ha de exceder nunca del 2 por 10000. Para los cuadrantes de los relojes de bolsillo se acostumbra usar generalmente una proporción del 4 por 100000.

El «Justophot»

Un nuevo fotómetro para la fotografía: el «Justophot».—De los diferentes factores que intervienen en la obtención de un buen negativo fotográfico, el más importante sin duda es la apreciación exacta del tiempo de exposición, bastante difícil en muchos casos, p. ej., en la fotografía de interiores; y aun en los casos más ordinarios y sencillos, raras veces se logra dar al tiempo de exposición un valor tan exacto, que después no haya necesidad de corregir más o menos los errores cometidos alterando la duración del revelado o modificando la composición del baño revelador.

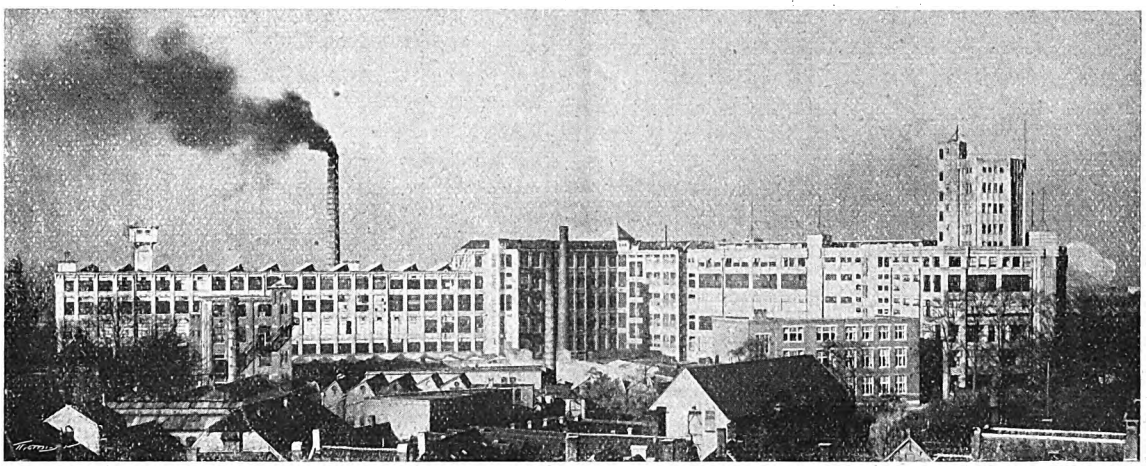
Para resolver esta dificultad, son muy útiles los diferentes sistemas de fotómetros, fundados unos en la apreciación visual de la intensidad de la luz, y otros en la acción química o fotográfica de la luz sobre un papel sensible. Estos últimos son los más exactos; pero tienen en la práctica el inconveniente de que apenas pueden servir más que para la fotografía al aire libre, o sea cuando la luz es suficientemente intensa para impresionar el papel con rapidez. Si la luz es débil, como sucede en tiempos nublados, y más aun si se trata de la fotografía de interiores, la impresión del papel de prueba puede durar muchos minutos, y aun a veces más de una hora. Los fotómetros visuales son rápidos, pero en cambio son poco exactos por lo general.

Recientemente ha aparecido un nuevo fotómetro, el *Justophot*, que parece reunir en alto grado las condiciones de exactitud y rapidez. Su manejo es muy sencillo, pues se reduce a colocar enfrente de una abertura una de las cuatro letras A, B, C, D, que lleva el tubo, y que corresponden al uso del instrumento para los tiempos de cielo sereno o cubierto, y para los locales interiores, bien o mal iluminados: luego se aplica el ojo al tubo, dirigido hacia el objeto que se ha de fotografiar, y se hace girar lentamente un anillo hasta que aparezca en el campo y pueda leerse distintamente una cifra, que indicará precisamente el número de segundos que habrá de durar la exposición. En una graduación que lleva dicho anillo podrá leerse asimismo cuál ha de ser la abertura del diafragma. Esta abertura será la más apropiada; pero si quiere variarse, como también, si la rapidez de la placa es mayor o menor que la rapidez normal, basta leer en las escalas que llevan otros dos anillos cuál es la corrección que habrá que introducir por ambos conceptos.

Como se ve, este instrumento, tiene sobre sus similares la ventaja de ser automático y de poder ser utilizado en condiciones de iluminación las más diversas. Lo construye la casa Benedik, de Viena, especializada en los procedimientos de impresión al *Bromoil*.

De la misma casa es otro pequeño accesorio llamado *Dremmeter*, destinado a determinar también con exactitud el tiempo necesario para la obtención de positivos por contacto y por ampliación.

Digitized by Google



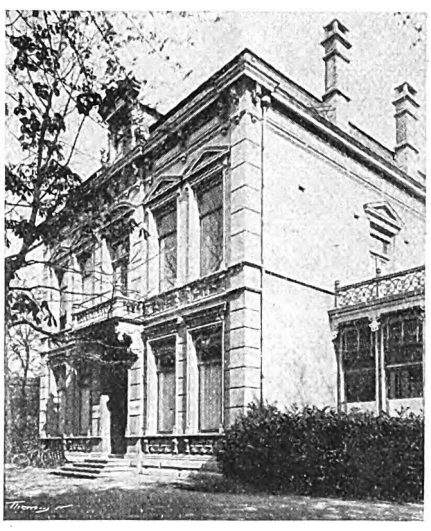
Vista parcial de las fábricas «Philips» en Eindhoven (Holanda)

LA VILLA «PHILIPSDORD» EN EINDHOVEN

S. M. el Rey Don Alfonso XIII ha nombrado recientemente comendador de la Orden de Isabel la Católica al señor don A. F. Philips, director de la conocida manufactura holandesa de lámparas eléctricas, establecida en Eindhoven, y este nombramiento, hecho a favor de un gran industrial extranjero, despertará tal vez la curiosidad de alguno de nuestros lectores, deseoso de conocer los pormenores de la obra que ha dado motivo a este acto de nuestro monarca, interpretado por el pueblo holandés no solamente como una muestra de estima hacia la industria neerlandesa, otorgada en la persona de su elevado representante, sino también como distinción amistosa hacia su nación.

Holanda con sus 33000 kilómetros cuadrados de superficie, en lucha constante con el mar y a pesar de su pequeña población de unos 7 millones de habitantes, ha logrado conquistar a fuerza de tenacidad un puesto preeminente en la industria mundial. En todas partes son conocidos sus notables trabajos de ingeniería hidráulica, sus manufacturas de lámparas eléctricas, sus fábricas de chocolate, cacao, quesos y otras varias industrias alimenticias muy acreditadas.

La manufactura de lámparas de incandescencia Philips es, entre otras, una de las más interesantes manufacturas del país holandés, y no es ciertamente menos curioso y sorprendente el considerable desarrollo que ha alcanzado en el transcurso de plazo relativamente breve; pues la pequeña industria que comenzó hace 34 años con un modestísimo taller en el que el número de trabajadores no llegaba a una docena, creció rápidamente hasta dar vida a una comarca entera y ocupar en la actualidad a más de 8500 operarios. Pero la circunstancia que nos mueve a escribir estas líneas y que ha motivado en gran parte el acto de distinción de nuestro monarca hacia el director de estos establecimientos, es la obra social, técnica y económica que el señor Philips ha desarrollado a favor de esta populosa masa obrera, rodeándola del bienestar y de los perfeccionamientos y facilidades que el progreso moderno permite obtener en los laboratorios, talleres, oficinas, viviendas, etc., y logrando así el doble fin de suavizar considerablemente la llamada cuestión social y al mismo tiempo interesar vivamente a todos sus asalariados en la buena marcha de la producción, para honra de su país. La obra en que nos ocupamos, aunque en gran parte es de carácter social, no está desprovista de interés puramente técnico por la solución dada a numerosos problemas industriales y el ejemplo que su organización, así como la de otras muchas instituciones análogas de que nos hemos ocupado en IBÉRICA, ofrece a nuestros directores de grandes industrias.



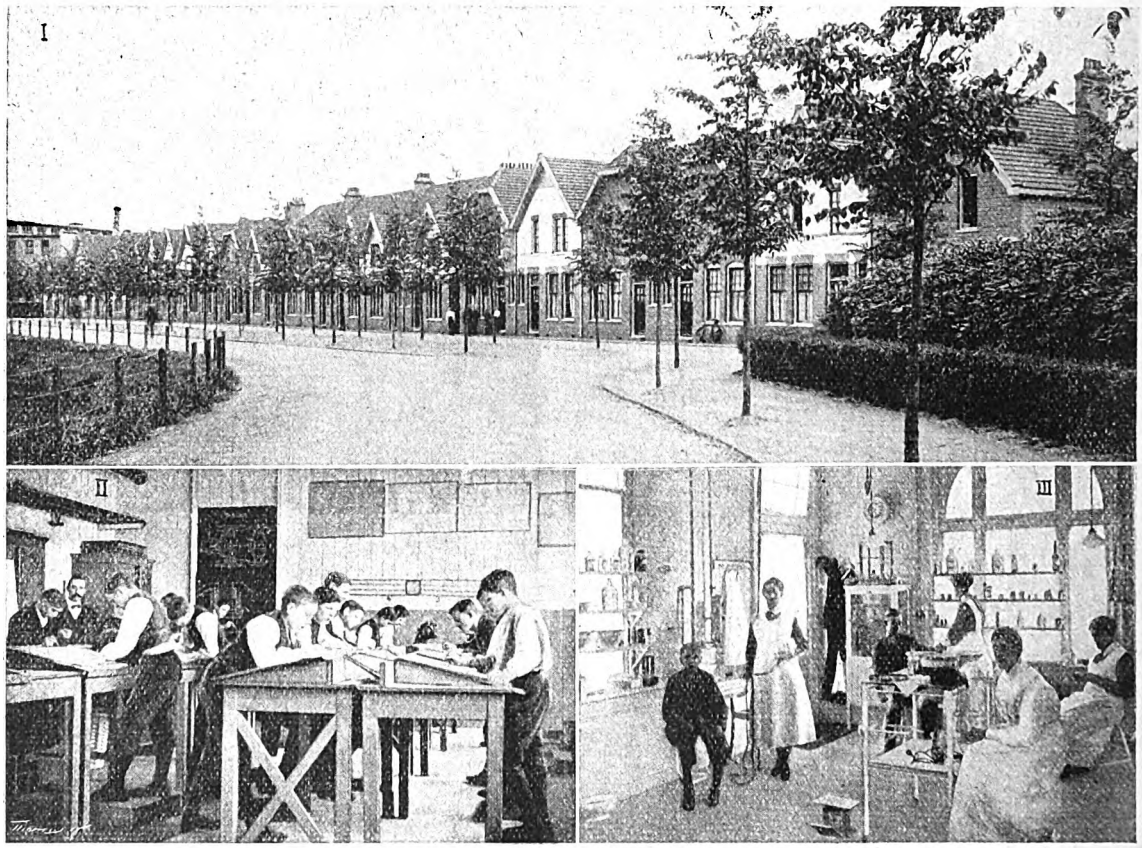
La policlínica de las fábricas «Philips»

La cuestión de las viviendas de los obreros fué la que preocupó primeramente a la Dirección de la citada empresa, pues como el número de brazos necesarios creció rápidamente, tuvo que construir por su cuenta todo un barrio obrero, lo cual no fué empresa fácil, sobre todo dado

Digitized by Google

el criterio del señor Philips de evitar los muchos errores que se cometen en la edificación de las barriadas obreras, la mayoría de ellas de aspecto ingrato y con escasas condiciones higiénicas y de comodidad, y faltas de aquellos elementos que son tan importantes para la vida sana: sol, aire y jardines.

Inspirada en estos modernos principios de la ciudad-jardín, nació una linda y elegante villa en los



I. Casas para obreros en Eindhoven (Holanda) - II. Clase de dibujo de la escuela para los hijos de los obreros - III. Una de las salas de la policlínica

arrabales de Eindhoven, bautizada con el nombre de *Philipsdorp*, la cual más que una barriada obrera semeja una de esas risueñas poblaciones de recreo de nuestras costas. Su construcción comenzó hace quince años, y en la actualidad comprende 1500 casitas, todas ellas con su correspondiente jardincito. Las casas son de varios tipos, según se destinen a los jefes, ingenieros, altos empleados u obreros.

Las casas de los altos empleados cuentan con instalación particular para la desinfección del agua, cuarto de baño, garage, etc. Todas las casas obreras tienen, además de los departamentos destinados a los dormitorios, comedor, cuarto de baño con calefacción, etc. Las fábricas cuentan con salas de duchas para los obreros, salas de baño para las mujeres y salas de esparcimiento y refectorio para el personal.

La parte central de la nueva ciudad la ocupan extensos terrenos dedicados a campos de deporte y a jardines para los juegos infantiles. La ciudad se halla bajo la vigilancia de una oficina especial que cuida de su buen gobierno, y dispone de inspectores que dan útiles consejos prácticos a los numerosos habitantes.

La instrucción se halla atendida con particular esmero por medio de dos escuelas destinadas a los hijos de los obreros, situadas en los parajes más alegres de la villa y dispuestas en forma que la estancia en ellas es sumamente agradable a los niños. Hay también una escuela preparatoria para los obreros que han de dedicarse a la fabricación de las lámparas eléctricas, y otra escuela comercial para la debida formación del personal de oficinas, además de clases de mecanografía, dibujo lineal, maquinaria, y otros conocimientos útiles. Las clases se dan en locales espaciosos y convenientemente separados.

Teniendo en cuenta que a las muchachas obreras no se les ofrece ocasión de familiarizarse mucho con la economía doméstica, se dan cursos nocturnos de culinaria, vestido, lavado y planchado, etc.

El servicio médico se ha establecido en un edificio capaz, donde se encuentra la policlínica Philips, que dispone de instrumentos muy perfeccionados, entre ellos de un tubo de rayos X Philips modelo *Metalix*,

Digitized by Google

que asegura una protección completa al radiólogo. Por esta particularidad ganó el aparato la primera recompensa en la exposición de Varsovia.

La policlínica está servida por tres facultativos especialistas, que prodigan sus cuidados gratuitamente a todos los obreros cuyos salarios no pasan de 2500 florines por año.

Mencionaremos, además, el consultorio para los niños de pecho, el cual ha logrado hacer bajar notablemente la cifra de la mortalidad infantil respecto a la que se observa en los otros barrios de Eindhoven. El servicio médico ha montado el reparto de leche a los niños enfermos y personas débiles.

Una granja modelo con más de 35 vacas lecheras y unos vastos terrenos de 150000 metros cuadrados destinados al cultivo de hortalizas, proporcionan solaz y esparcimiento a los operarios aficionados a la agricultura. Existe en la colonia una fábrica cooperativa de pan, que atiende económicamente a las necesidades de los obreros.

Las secciones de deportes y recreos organizan excursiones del personal, separado por sexos, y cuentan con equipos de fut-bol, banda de música, orfeón, cuerpo de jóvenes exploradores, secciones de gimnasia rítmica, etc.

Es digna de especial mención la caja de pensiones, creada por la fábrica Philips, que se encarga de proteger a las viudas y a los huérfanos; forma una institución, completamente independiente, con personalidad civil propia, que es administrada por los mismos empleados. En la actualidad, su capital es de unos 14 millones de pesetas, formado en gran parte con donativos de los dueños. Funciona al lado de esta Caja otra de previsión y seguros contra enfermedades y riesgos de accidentes, mediante un sistema de primas económicas.

Estas medidas de previsión han logrado llevar el bienestar a la numerosa población industrial de Philipsdorp, que trabaja con gran celo en las fábricas y en los laboratorios de la empresa, esforzándose en contribuir, cada cual en la medida de sus fuerzas, al mayor progreso y desarrollo de la fabricación.

FRANCISCO PALENCIA.

Barcelona.

SOBRE FERROCARRILES DE INTERÉS LOCAL

Consideramos como líneas férreas de interés local, aquéllas que tienen por objeto unir entre sí y con las líneas férreas de interés general, un pueblo o grupos de pueblos de más o menos importancia, pero siempre con la suficiente para que económicamente justifique la existencia de la línea.

Estas líneas, que tienen su misión verdadera en *servir de nodrizas* a las líneas principales, estarán intercaladas entre las mallas que éstas forman, y por lo tanto podemos señalarles como máximum un desarrollo de 100 km.

La existencia económica de una línea la consideramos justificada, cuando fijando el precio del transporte en una cifra tal que, teniendo por lo menos una economía del 25 % sobre los precios corrientes de los transportes en la localidad, dé ingresos suficientes para cubrir los gastos de explotación, y el interés y amortización correspondiente al capital invertido en material móvil e instalaciones fijas de todo género.

Al fijar los ingresos probables de una línea, forzosamente hemos de partir del tráfico que las estadísticas nos señalen, y en cuanto a ello me permito una indicación.

En general, estos datos estadísticos son facilitados por los ayuntamientos de los pueblos interesados, que no tienen inconveniente alguno en falsear su cuantía, siempre que añadan alguna probabilidad para la ejecución de la línea.

Otras veces se recurre a la estación más próxima del ferrocarril en demanda de tales datos; éstos tienen en general más valor. Sin embargo, creo que lo preferible es valuar éstos por el número de hectáreas y clase de cultivo, si se trata de transportes agrícolas; por las dimensiones y clase de bosques, si de transportes forestales se trata, y por un estudio detenido de las industrias, si éstas predominan en la región: en cuanto a los transportes agrícolas, hemos aún de hacer la salvedad de que a distancias menores de 30 kilómetros es prudente reducir la cifra del transporte al 75 ó 50 % de la producción total, pues el pequeño labrador aprovecha en general, para sus transportes, el ganado que nada le rinde en el tiempo comprendido entre la recolección y la siembra.

Constitución de la empresa

Una vez hecho el estudio técnico y económico de la línea que se proyecta, y justificada su existencia económica, queda, a mi modo de ver, la parte más delicada del asunto, y en la cual el ingeniero necesita de más tacto y condiciones especiales, o sea la busca del capital necesario.

En general, la norma que se ha seguido ha sido *forzar el negocio* disminuyendo los gastos de construcción y explotación y aumentando los ingresos, y con el proyecto así falseado marchar a París o Londres en busca de un ingeniero consultor de algún nombre y no mucha moralidad que, mediante el pago de tantos francos o tantas libras—en general cifra no despreciable—, nos informe favorablemente el asunto.

En estas condiciones ya, es necesario armarse de paciencia y voluntad, hacer muchas antesalas y reverencias, y menos mal si encontramos el esperado Mecenas que, en forma de «grupo capitalista», nos dé oído y se interese por nuestro manoseado proyecto, que a buen seguro no lo hará sin su tanto y cuanto elevado, o con el compromiso expreso de que se le adquiera el material fijo o móvil, o ambos a la vez.

Este procedimiento seguido en no pocas ocasiones, y que ha recargado en exceso el coste de instalación de no pocas de nuestras líneas, no es viable hoy día, pues en Francia, y debido a la depreciación de su moneda, nada puede hacerse, y en Inglaterra y Alemania existen leyes prohibitivas para la aportación de capital en empresas establecidas fuera de la nación.

Otro procedimiento que se ha empleado alguna vez, es poner el asunto en manos de un grupo banca-

Digitized by Google

rio español que se encargue de la colocación de las acciones; mas tal procedimiento, y dado el caso de que llegase a interesar, no sería seguramente sin un recargo del coste de la línea, que no se apartaría mucho del 20 %.

En mi concepto, la norma a seguir, y más tratándose de empresas de relativo poco capital, como son las necesarias para líneas férreas de interés local, es hacer un detenido y juicioso estudio del asunto lo mismo en su parte técnica que económica, y presentar éste tal cual es, no falseando cifras y resultados por nada ni por nadie.

Una vez confeccionado el proyecto honrado y verdad, es muy conveniente tratar de encontrar una entidad o persona respetable de la región que, aunque sólo sea moralmente, avale nuestra gestión. Esto conseguido, vienen las consabidas visitas al gobierno civil, gobernador militar, presidente de la diputación y alcalde de la capital, en las cuales se explica el objeto del proyecto y se pide apoyo moral, apoyo que indudablemente no faltará: pues es un deber, yo creo, el que toda autoridad tiene de patrocinar aquella idea que al convertirse en realidad lleve algún beneficio a su patria.

Con todo este bagaje moral y alguna que otra carta de presentación, hay que marchar a los pueblos a que el proyecto interese, y acto continuo ponerse en relación estrecha con los delegados gubernativos, cosa no difícil por tratarse de gente joven y entusiasta, y que en general han hecho de su misión un sacerdocio.

Guiados por los delegados, tendremos en el Ayuntamiento cuantas reuniones se precisen, a fin de explicar el proyecto, y más tarde rogaremos al alcalde convoque a las fuerzas vivas, a fin de exponer ya el asunto en toda su extensión, y ver las facilidades que se nos dan y disponibilidades con que contamos; es éste, en mi concepto, el momento psicológico que todos los pueblos tienen, y que hay que saber aprovechar: así que hayáis terminado vuestra conferencia explicativa, y si habéis sabido hablar al alma y al bolsillo, ponderando las noblezas y tradiciones del pueblo a la par que la bondad del negocio, espontáneamente y de corazón se os harán ofrecimientos de terrenos cedidos gratis o poco menos, se os brindarán canteras sin retribución alguna, y muchos se ofrecen a tomar acciones; pues bien, éste es el momento decisivo y del cual puede depender el éxito o el fracaso de nuestra gestión; el éxito, si todos estos ofrecimientos los traducimos en contratos escritos más o menos provisionales; al fracaso, si fiados en tales ofrecimientos continuamos nuestra gestión, y meses más tarde volvemos a recordar lo que se nos prometió; seguramente entonces, son muy pocos los que lo recuerdan: de ello puedo dar fe.

Trabajando no ha mucho en un lugar de la Mancha, cuyo nombre no hace al caso, una de estas líneas, quisimos dividir el presupuesto en cuatro partes, una de las cuales la cubría la sociedad que yo representaba, y el resto, y por partes iguales, lo asignábamos a los tres pueblos interesados; vino la conferencia, inmediatamente después la cena, y antes de terminar ésta, estaban cubiertas las acciones: el secretario del pueblo, gran psicólogo indudablemente, expuso la idea de que cada cual y bajo su firma hiciese bueno lo pactado; a ello me opuse, me pareció poco correcto, y tal no hubiese hecho, pues antes del mes casi, se trataba de olvidar el asunto; por no hacer caso al Licurgo manchego, convertí quizás un éxito franco en un fracaso.

Una vez recorridos uno por uno los pueblos interesados, y sacado de sus habitantes el mayor rendimiento posible, es hora de marchar de nuevo a la capital y entrevistarnos con el presidente de la diputación y el alcalde, agradecerles el apoyo moral que se nos prestó, y solicitar otro apoyo, el material, que bien puede ser en forma de subvención, o mejor aun y más factible, tomando un cierto número de acciones; esto conseguido, lo llevaremos como señuelo a los pueblos interesados, que no tardarán a su vez en interesar a los ayuntamientos, pues a ello le autoriza el nuevo Estatuto municipal.

Hecho el cómputo de las acciones colocadas y disponibilidades adquiridas, si contamos con el 50 % del presupuesto podemos asegurar que la construcción de la línea es una realidad: la compañía que explote la línea general con la cual empalme la nuestra, indudablemente se ha de interesar en su construcción por los beneficios que como afluente de la primera le reporta; y las casas que suministren el material y los contratistas es fácil que también intervengan en el asunto; una vez agotados estos y parecidos recursos se opta, o por lanzar al mercado una serie de obligaciones para terminar la construcción de la línea, o bien ponerse de acuerdo con algún banco, hipotecando las obras construídas y por construír. Un recurso siempre, es solicitar un anticipo o subvención del Estado.

Respecto al número y colocación de las acciones, y el domicilio social de la sociedad, creemos aún necesarias algunas observaciones. El domicilio social debe de radicar en el pueblo más importante de la línea, y en el consejo de administración deben predominar o ser iguales en número los consejeros de la región: se les ha engañado tantas veces en negocios de ésta o parecida naturaleza, ellos creen, y sin explicación alguna, muestran gran reserva a los asuntos que desde Madrid se dirigen. En cuanto al valor de las acciones nos hemos de decidir por los «pocos mucho» o «muchos poco», creyendo preferible los «muchos poco»: el valor nominal de cada acción se fija en general en 500 ptas. impidiendo con ello el acceso al proletariado; en mi concepto este sistema tiene varios inconvenientes: en primer lugar, se disminuye la probabilidad de reunir el capital necesario; en segundo, se hace odiosa la empresa y jamás contará con la simpatía del obrero en caso de huelgas o algaradas, y es éste hoy factor no despreciable, antes al contrario, muy digno de consideración, y que debe de conducirnos a «prevenir, mejor que curar». Además, en toda empresa en que intervenga el pequeño capitalista se obliga a sus directores a pesar y medir juiciosamente sus actos y no comprometerse en especulaciones arriesgadas, pues a buen seguro que si resultan fallidas, enormes clamores se elevarán hasta los poderes públicos en demanda de justicia, de que es buena prueba el Banco del Crédito de la Unión Minera. Por todo ello, creemos, que las acciones han de tener un valor nominal de cincuenta a cien pesetas, creyendo preferible la primera cifra por ser los derechos de timbre solo 0'25 ptas., mientras que para las de cien es de una peseta.

Elección del ancho de vía

Es un error bastante corriente, aun entre los técnicos, el creer que la única vía capaz de permitir un tráfico importante y regular, es la de ancho normal. Creo que no tengan otra razón los que así opinan, que lo oneroso del trasbordo, y en ello es principalmente en lo que fundamentan tal aserto: sin embargo exageran su importancia; para ello consideremos una línea de 100 km.—máximo que admitimos para las líneas de interés local—y supongamos que el total de la mercancía que pase por la estación de empalme recorra la mitad de nuestra línea, o sea 50 km.: el precio del trasbordo de la tonelada se fija generalmente en 50 céntimos, así es que el coste de la tonelada-kilómetro vendrá recargado en $\frac{50}{50} = 1$ céntimo, y ya ve-

Digitized by Google

remos la pequeña importancia que esto tiene al compararlo con el incremento que produce en el transporte el interés y amortización del capital empleado en el material fijo. Además, téngase en cuenta que no toda la mercancía que pasa de una a otra compañía, aun del mismo ancho, deja de sufrir el trasbordo; únicamente se hace excepción para vagones completos, y aun en este caso y para evitar el alquiler de vagones, hay veces que prefieren el trasbordo. Sin embargo, dejémonos de divagaciones, y comparemos las condiciones técnicas y económicas del asunto.

Resistencia en curvas

Radios mínimos:

ancho de 1'67 m.	300 m.
» » 1'00 »	60 »
» » 0'60 »	30 »

Resistencias por tonelada

Para r = 300 m.

$R_1 = \frac{500 \times a}{r} = \frac{500 \times 1'67}{300} = 2'78$ kg. ancho normal

$R_2 = \frac{500 \times 1'00}{300} = 1'66$ kg. . . . . » 1'00 metro

$R_3 = \frac{500 \times 0'60}{300} = 1'00$ » . . . . . » 0'60 »

Para r = 60 m.

$R'_2 = \frac{500 \times 1'00}{300} = 8'33$ kg. . . . . » 1'00 »

$R'_3 = \frac{500 \times 0'60}{300} = 5'00$ » . . . . . » 0'60 »

Relación del peso útil al peso total remolcado (vagones)

$\frac{10}{20} = 0'50$. . . . . ancho normal

$\frac{9}{15} = 0'60$. . . . . » 1'00 metro

$\frac{6}{8'50} = 0'70$. . . . . » 0'60 »

Velocidades

Consideremos una línea de 100 km., y supongamos, además, si se quiere que su eficiencia sea cierta, que las estaciones tengan entre sí una separación de 10 km.; supongamos, además, que durante el movimiento se puedan desarrollar velocidades medias de 50, 40 y 30 km. por hora para los anchos normal, de a metro y de a sesenta respectivamente, y que tengamos en cada estación una parada de 4'.

El tiempo necesario para hacer el recorrido es:

En vía normal

$9 \times 4 + \frac{100 \times 60}{50} = 2^h\ 40'$ media comercial 37 km. × h.

En vía de a metro

$9 \times 4 + \frac{100 \times 60}{40} = 3^h\ 6'$ media comercial 32 km. × h.

En vía de a 0'60 m.

$9 \times 4 + \frac{100 \times 60}{30} = 3^h\ 55'$ media comercial 25 km. × h.

No obstante forzar las velocidades en marcha y disminuir el tiempo de parada en las estaciones para trenes de mercancías, vemos cuán poca influencia tiene en la explotación de una línea de interés local la velocidad media comercial, sea cual fuese el ancho de vía que se elija.

Coste medio de una línea

Aunque éste es variable, para nuestros cálculos señalamos:

Ancho normal	350 000 ptas.-km.
» 1 metro	200 000 » »
» 0'60 »	125 000 » »

Al ferrocarril en construcción (ancho normal) Ontaneda-Calatayud, se le reconoce un coste oficial de 800 000 ptas.-km.

Capacidad de arrastre

Consideremos tres líneas, ancho normal, un metro y sesenta centímetros, definido su perfil por una rampa máxima de 25 mm. en curva de 300 m. de radio, y que tengamos—a fin de formar juicio—en cada línea una locomotora de 20 ton. de peso adherente: el peso total respectivo es de 34, 30 y 26 ton.

Coeficiente de adherencia 1/10

Fuerza $\frac{20000}{10} = 2\,000$ kg.

Velocidad 15 km. por hora

Las resistencias que se oponen al arrastre de nuestros trenes por tonelada son:

1.° La locomotora en horizontal y recta

$R_1 = 3$ kg. $+ 0'17$ V. kg. por ton.

2.° Resistencia en rampa

$R_2 = 1$ kg. por ton. y mm.

3.° Resistencia en curvas

$R_3 = \frac{500 \times a}{r}$ kg.

4.° Resistencia de los vagones

5 kg.-ton. en recta horizontal

Sustituyendo valores, en los tres anchos de vía, tenemos:

Resistencia de las locomotoras

$R_1 = \left(3 + 0'17 \times 15 + 25 + \frac{500 \times 1'67}{300}\right) \times 34 = 1\,137$ kg.

$R_2 = \left(3 + 0'17 \times 15 + 25 + \frac{500 \times 1}{300}\right) \times 30 = 966$ »

$R_3 = \left(3 + 0'17 \times 15 + 25 + \frac{500 \times 0'6}{300}\right) \times 26 = 820$ »

Así es, que nos queda de fuerza remanente:

1.ª locomotora.	$2000 - 1\,137 =$	863 kg.
2.ª »	$2000 - 966 =$	1 034 »
3.ª »	$2000 - 820 =$	1 180 »

Resistencia de los vagones

$R_1 = 5 + 25 + \frac{500 \times 1'67}{300} = 32'91$ kg.

$R_2 = 5 + 25 + \frac{500 \times 1}{300} = 31'66$ »

$R_3 = 5 + 25 + \frac{500 \times 0'60}{300} = 31'00$ »

Arrastre bruto

$A'_1 = \frac{863 \times 1000}{32'91} = 26$ ton.

$A'_2 = \frac{1034 \times 1000}{31'66} = 35$ »

$A'_3 = \frac{1180 \times 1000}{31} = 38$ »

Arrastre neto

$A_1 = 26 \times 0'50 = 13$ ton.
$A_2 = 35 \times 0'60 = 21$ »
$A_3 = 38 \times 0'70 = 26'6$ »

Es decir, que la modestísima y despreciada vía de sesenta centímetros, tiene, en el caso concreto que estudiamos, una capacidad doble que la de ancho normal: ¡Quién lo diría!

Digitized by Google

Coste de transporte de la ton.-km.

Es éste, yo creo, el dato base que nos debe de inclinar en la elección del ancho de vía al tratar de nuestros ferrocarriles locales, en que el transporte de mercancías, por su número, puede decirse que anula al de viajeros.

Para su estudio partimos de los datos:

Coste de vía { 350000 ptas. × km. ancho normal
200000 » × » » 1'00 m.
125000 » × » » 0'60 »

Coste de explotación y amortización e interés correspondiente al capital invertido en material móvil por ton. y km., 7'5 céntimos.

Coste de trasbordo por ton.-km., 1 céntimo.

En la fórmula de explotación $I = \frac{Ci\ t}{T} + Cm\ t' + g$,

Ci es el capital invertido en instalaciones fijas,
t el tanto por uno de interés y amortización de Ci,
T número de ton.-km. por km. y año,
Cm coste de material móvil,
t' tanto por uno de interés y amortización de Cm, y
g los gastos de explotación por ton. y km.

Sustituyendo valores para los tres anchos de vía considerados, tenemos:

Ancho normal

Tipo de interés, 6 %.
Amortización de la vía, 60 años.
Anualidad

$$a = Ci\ \frac{v-1}{v^n-1} = 350000 \times 0'0019 = 655'00 \text{ ptas.}$$

Tipo de interés Ci por anualidad

$$r = \frac{665 \times 100}{350000} = 0'19$$

$$r = 6 + 0'19 = 6'19\ \%$$

$$I = \frac{350000 \times 0'0619}{T} + 0'075$$

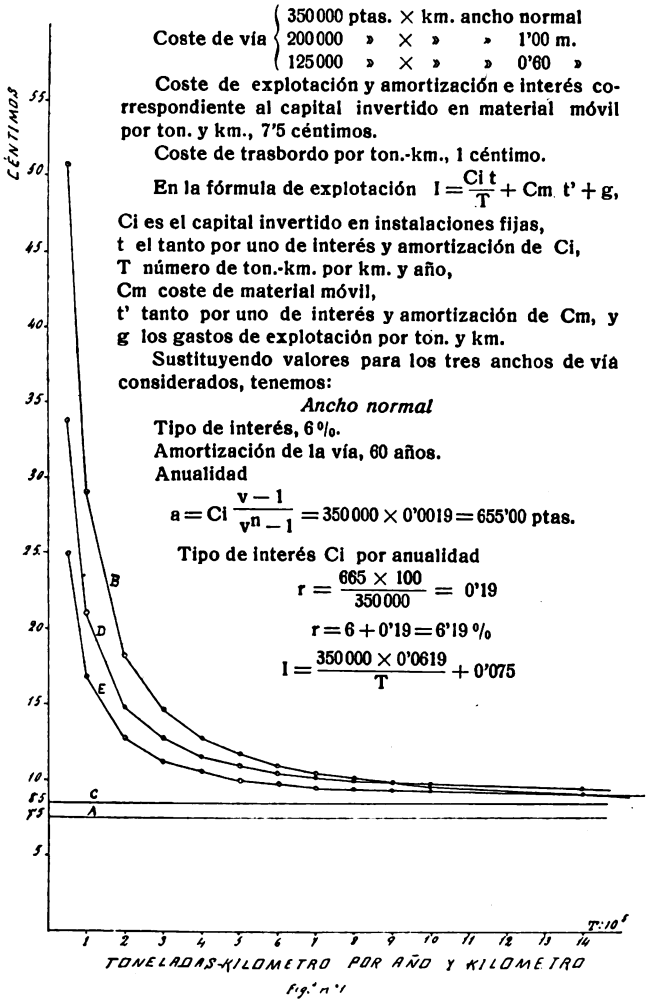


Fig. n.º 1

El segundo término del segundo miembro, siendo constante e independiente relativamente del número de toneladas, viene representado por la horizontal A del gráfico n.º 1.

En cuanto al primer término, tenemos los valores:

T	Ptas. $\frac{350000 \times 0'0619}{T}$	T	Ptas. $\frac{350000 \times 0'0619}{T}$
10 000	2'16	500 000	0'043
25 000	0'8666	600 000	0'036
50 000	0'4333	700 000	0'03
100 000	0'2166	800 000	0'027
200 000	0'108	900 000	0'024
300 000	0'072	1 000 000	0'021
400 000	0'054	2 000 000	0'01

que, llevados al gráfico n.º 1, obtenemos la hipérbola B, que tiene por asíntotas la recta A y el eje de ordenadas.

Ancho 1 metro

Tipo de interés, 6 %.
Amortización de la vía, 50 años.

$$\text{Anualidad } a = Ci\ \frac{v-1}{v^n-1} = 200000 \times 0'0034 = 680'00 \text{ ptas.}$$

$$r' = \frac{680 \times 100}{200000} = 0'34 \text{ ptas.}$$

$$r = 6 + 0'34 = 6'34\ \%$$

$$I = \frac{200000 \times 0'0634}{T} + (0'075 + 0'01)$$

Representación de 0'075 + 0'01, la recta C del gráfico n.º 1.

Representación de $\frac{200000 \times 0'0634}{T}$, la hipérbola D con los siguientes valores:

T	Ptas. $\frac{200000 \times 0'0634}{T}$	T	Ptas. $\frac{200000 \times 0'0634}{T}$
10 000	1'268	500 000	0'025
25 000	0'507	600 000	0'021
50 000	0'253	700 000	0'018
100 000	0'126	800 000	0'015
200 000	0'063	900 000	0'014
300 000	0'042	1 000 000	0'012
400 000	0'031	2 000 000	0'006

Ancho 0'60 metros

Tipo de interés, 6 %.
Amortización de la vía, 40 años.

$$\text{Anualidad } a = Ci\ \frac{v-1}{v^n-1} = 125000 \times 0'0065 = 812'50 \text{ ptas.}$$

$$r' = \frac{812'5 \times 100}{125000} = 0'65 \text{ ptas.}$$

$$r = 6 + 0'65 = 6'65\ \%$$

$$I = \frac{125000 \times 0'0665}{T} + (0'075 + 0'01)$$

Representación de 0'075 + 0'01, la recta C del gráfico n.º 1.

Representación de $\frac{125000 \times 0'0665}{T}$, la hipérbola E con los siguientes valores:

T	Ptas. $\frac{125000 \times 0'0665}{T}$	T	Ptas. $\frac{125000 \times 0'0665}{T}$
10000	0'83	500000	0'016
25000	0'3325	600000	0'013
50000	0'166	700000	0'011
100000	0'0835	800000	0'010
200000	0'042	900000	0'009
300000	0'027	1000000	0'008
400000	0'021	2000000	0'004

Según hemos visto, las ordenadas de las hipérbolas B, D y E nos representan el coste de la ton.-km. en vías de ancho normal, de un metro y de sesenta centímetros, y del examen de las mismas se deduce:

1.º Si consideramos en 40 cénts. el precio del transporte de la tonelada kilómetro en camión, tipo medio de lo que hoy se adopta, no hay ferrocarril que tenga justificación económica, hasta tanto se al-

Digitized by Google

cance un transporte de 50000 ton-km. por km. y año, que da una media de 136 ton.-km. diarias: con este tonelaje el precio del transporte es de 25 cénts. por ton-km., y estamos en el límite mínimum de la competencia con el camión, pues no olvidemos que éste toma la mercancía en el domicilio del exportador: el ferrocarril, y según nos indica el gráfico, ha de ser forzosamente de 60 cm. de ancho.

2.º El ferrocarril de a metro sólo puede competir con el camión a partir de las 800000 ton.-km. × km. y año, que da una media de 222 ton.-km. diarias.

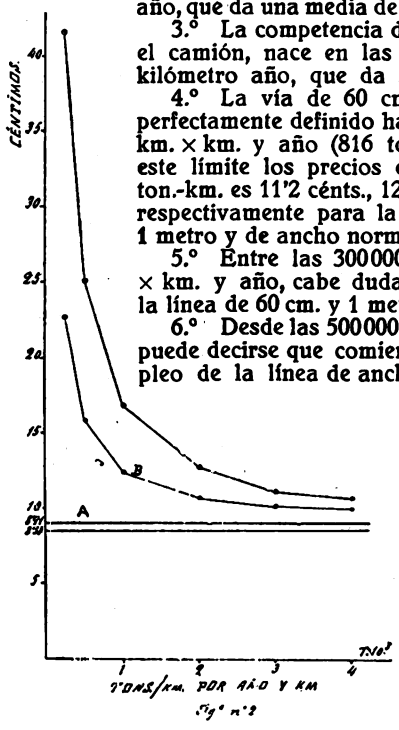


Fig.º n.º 2

3.º La competencia de la vía normal con el camión, nace en las 140000 ton.-km. por kilómetro año, que da 388 ton.-km. diarias.

4.º La vía de 60 cm. tiene su empleo perfectamente definido hasta las 300000 ton.-km. × km. y año (816 ton.-km. diarias): en este límite los precios del transporte de la ton.-km. es 11'2 cénts., 12'7 cénts. y 14'7 cénts. respectivamente para la línea de 60 cm., de 1 metro y de ancho normal.

5.º Entre las 300000 y 500000 ton.-km. × km. y año, cabe dudar entre el empleo de la línea de 60 cm. y 1 metro.

6.º Desde las 500000 ton-km. × km. y año, puede decirse que comienza el racional empleo de la línea de ancho normal; el precio de transporte se iguala con la línea de a metro en las 900000 toneladas-km., × km. año, y con la línea de 0'60 metros en las 1400000 ton.-km. × km. y año.

7.º Estas consecuencias son deducidas en el supuesto de tratarse de ferrocarril local con estación de empalme; en caso de que así no fuese, creemos firmemente que para el transporte de mercancías, y sea cual fuere su tonelaje, la llamada vía estrecha vence económicamente y por completo a la de ancho normal: en este caso la asíntota C se confundirá con la A, y el precio total vendrá disminuído en 1 cént. por ton-km.

Otras ventajas de la vía estrecha

En el capítulo anterior creemos haber demostrado:

1.º La resistencia a la rodadura en curva, disminuye con el ancho de la línea.

2.º La relación del peso útil al peso total remolcado, aumenta según disminuye el ancho de la vía.

3.º Siendo igual para los distintos anchos de vía la resistencia en rampa, y aumentando la proporción del peso útil con la disminución del ancho de la vía, las rampas hacen sentir tanto más su influencia cuanto mayor es el ancho.

4.º La influencia de la velocidad en un ferrocarril de interés local tiene sólo un valor relativo muy pequeño, sea cual fuese el ancho que se considere.

5.º La capacidad de arrastre a igualdad de potencia es superior en la vía estrecha.

6.º El coste del transporte de la ton.-km. es inferior en los ferrocarriles de anchos reducidos.

7.º Un ferrocarril de vía estrecha encuentra justificación económica entre amplios límites, y en los cuales el ferrocaril de ancho normal sería un negocio ruinoso. Además de las ventajas indicadas, creemos que el empleo de ferrocarriles de ancho reducido para las líneas de interés local, tiene estas otras:

Pudiéndose admitir rampas más fuertes y curvas de radio menor, se pueden acercar las estaciones a las poblaciones que hayan de servir, lo que tiene la ventaja inmensa de «servir a la puerta» circunstancia muy digna de tenerse en cuenta.

El trazado de vía estrecha puede plegarse mucho mejor a las ondulaciones del terreno; las trincheras son menos profundas, y el peligro de encontrar roca dura se aminora por lo tanto, los terraplenes son de menor cota, las adquisiciones de terrenos son disminuídas en proporciones considerables, y las obras de arte aun más.

El peso del carril entre la línea de 0'60 m. y la de un metro, y entre ésta y la de ancho normal, está en la proporción de 1:2; el precio de la traviesa y el cubo del balasto están en la proporción de 2:3.

El precio del material fijo de agujas, placas giratorias, depósitos, básculas, etc., está en general en la proporción de 1:2.

El material móvil (vagones), está también aproximadamente en la relación 1:2.

A igualdad de peso total y adherente, una locomotora de vía estrecha es más potente que una de ancho normal, pues el peso economizado en el chassis, ejes, etc. de dimensiones menores, puede ser llevado al generador y al motor.

El habernos dejado guiar de impresiones, y el dar pábulo al lema de «todo o nada», ha sido, yo creo, la causa del mal estado económico de nuestros ferrocarriles de interés local, y por lo tanto su descrédito, al adoptar para los mismos anchos de vía que no estaban en relación con las necesidades a servir, y que no tenían, por lo tanto, justificación económica posible.

Lo arraigado del «todo o nada», y el olvido en que se tiene el principio de Economía política de «obtener el mismo fin con la menor cantidad de medios» lo prueban, entre otros muchos, los casos siguientes:

En una región no muy lejos de Madrid existe un ferrocarril de 25 km. y ancho de un metro, y del cual los accionistas no han cobrado tan sólo un dividendo: el error base fué la elección del ancho de la vía; la de sesenta centímetros hubiese llenado el cometido y la emisión de obligaciones no hubiese tenido objeto; ahora, y como solución, se piensa en prolongar la línea 25 km., pero ¡el ancho de la vía será el normal!

Otra línea, y ésta interesa directamente a los ingenieros militares, es la de Tistutin a Drius (Melilla); el servicio se hace hoy normalmente por nuestra vía de sesenta centímetros, con un tráfico medio diario de 180 ton.-km. × km.; a pesar de ello se ha trabajado y se trabaja la prolongación de la vía de a metro. ¡Negocio redondo! Al Estado, que hoy cuesta la ton.-km. 7'5 céntimos, le costaría después 27 céntimos.

La diputación provincial de una de nuestras provincias—quizás la más seriamente administrada—, trabajó y consiguió capital para la construcción de un ferrocarril de a metro; la justificacion económica estaba en el límite, vino el proyecto a informe, y fué aprobado, pero con una modificación sin importancia; el ancho de la vía habría de ser de 1'67 m.

Otro sistema de tracción

Nos referimos al tracto-carril, que por haber tomado ya carta de naturaleza entre los distintos medios de transportes, nos permitimos compararlo con el ferrocarril de 60 centímetros.

Para ello, partimos de los datos siguientes.

Rampa máxima, 25 mm. (En el tracto se puede llegar al 8 %)
Longitud de la línea, 50 km.
Gastos generales a dividir entre 200 × 50 ton.-km. diarias.
Tractor 6 ruedas, 50 HP.

$$\text{Arrastre } P\,(0'01 + i) = Q \quad P = \frac{3\,750}{0'035} = 107\,142 \text{ kg.}$$

Arrastre neto = 107 142 × 0'70 = 75 ton.

Digitized by Google

Gastos de explotación por ton.-km.

Gasolina, grasa, etc., 0'96 ptas. km.

$$g_1 = \frac{1'25}{75} = 1'66 \text{ cénts. por ton.-km.}$$

Sueldos y jornales

Tren: 1 primero . 10 ptas. · 1 segundo . 8 » · 1 j. tren . . 7 » · 3 gda.-frenos 15 »

$$g_2 = \frac{4\,000}{2 \times 75 \times 50} = 0'53 \text{ cénts.}$$

Estaciones: 5 jefes . . 50 ptas. · 3 factores . 21 » · 10 mozos . . 50 »

Administración: Administr. . 20 » · Escribiente . 5 » · Casa filial . 5 » · Chico . . . 5 » · Director . . 20 »

$$g_3 = \frac{17\,600}{200 \times 50} = 1'76 \text{ cénts.}$$

Reparación del material móvil y sustitución de bandajes

Tractor y vagones. . . . . 0'35 ptas. km.
Bandajes . . . . . 0'25 » »

$$g_4 = \frac{60}{50} = 1'3 \text{ cénts.}$$

Entretenimiento de vía, 1500 ptas. por km.-año

$$g_5 = \frac{1\,500}{200 \times 365} = 2'05 \text{ cénts.}$$

Trasbordo

$$g_6 = \frac{50}{50} = 1 \text{ cént.}$$

Total de gastos de explotación

$$g_1 + g_2 + g_3 + g_4 + g_5 + g_6 = 8'3 \text{ cénts.}$$

Material móvil

1 tractor. 40000
1 » repuesto . . . 40000
15 vagones 55500
10 » repuesto . . . 35000
} 167500 ptas.

$$\frac{C_m\, t}{T} = \frac{167\,500 \times 0'1}{2 \times 75 \times 50 \times 365} = 0'61 \text{ cénts.}$$

$$G = 8'3 + 0'61 = 8'91 \text{ cénts.}$$

Representación gráfica, horizontal A del diagrama n.º 2.

Capital de instalación

Por carretera el coste medio es de 25000 ptas.-km. pero tratándose de obtener rampas máximas de 25 mm., aumentamos el coste hasta 45000 ptas.

Carril, piedra, mano de obra, etc. . . 45000 ptas.
Estaciones . . . . . 2000 »
Total. . . . 47000 »

Que, suponiendo la amortización en 30 años, obtendremos la fórmula de la hipérbola

$$\frac{47\,000 \times 0'0726}{T} = 1$$

dando valores a T, obtendremos la curva B del gráfico n.º 2

Observando dicho gráfico (página anterior), vemos que el transporte por tracto-ferrocarril es más económico que por el ferrocarril de 60 cm. en los límites que para éste admitimos.

A. González Medina,
Ingeniero Militar.

Madrid.

BIBLIOGRAFÍA

Obras completas del doctor *Jaime Balmes, Pbro.* Vol. VII. El Protestantismo. Tomo III, 357 pág. Vol. XVIII. Filosofía fundamental. Tomo III, 341 pág. Biblioteca Balmes. Durán y Bas, 11. Barcelona.

Estos dos tomos son los repartidos en el mes de noviembre. De cada una de estas obras balmesianas se publicaron breves noticias bibliográficas al aparecer sus tomos primeros.

La Biblioteca Balmes, con rapidez y exactitud extraordinarias, ha repartido mensualmente los volúmenes que prometió, y hoy tiene ya impresos y entregados más de la mitad de los que forman la colección de obras del doctor Balmes.

Entre las muchísimas cartas de encomio dirigidas a la Biblioteca por la publicación de las obras del insigne escritor con cuyo nombre se honra, ciertamente es digna de mención la que le acaba de dirigir el cardenal secretario de Estado en nombre del Romano Pontífice, al dignarse admitir la dedicatoria que se estampará en el primer volumen de la colección, carta llena de los más alentadores elogios para los editores.

El trabajo humano, por *don Mariano Rubió Bellvé.* Volumen de 271 pág. con fig. Librería Catalonia. Plaza de Cataluña, 17. Barcelona. 1925.

Los títulos de los capítulos de esta obra de nuestro distinguido colaborador don Mariano Rubió Bellvé, dan una primera idea de su importancia. Son los siguientes: I. Trabajo global del hombre. II. El motor hombre. III. La alimentación. IV. La respiración. V. La fatiga industrial. VI. La metodización del trabajo. VII. La remuneración del trabajo. VIII. La mano de obra. IX. El aprendizaje. X. El trabajo a domicilio. XI. La orientación profesional. XII. El trabajo intelectual. XIII. La jornada. XIV. Formas especiales del trabajo humano. XV. El trabajo y el obrero. XVI. El trabajo y el orden social.

Los datos aportados por el autor de esta obrita para la solución pacífica del problema social, están agrupados en forma clara y expuestos con esa amenidad de estilo característica del señor Rubió y que ya conocen los lectores de Iberica.

La telefonía automática en Guipúzcoa al alcance de todos, por *don Ignacio M.ª Echalde,* ingeniero director de la red telefónica de Guipúzcoa. Folleto de 31 pág. ilustrado con 9 fig. y un plano a tres tintas. San Sebastián. 1925.

Este folleto interesa primeramente al abonado que ha de manejar el teléfono automático, pues en el folleto se explican los fundamentos de la telefonía automática, algo de la organización de las centrales, y se hacen algunas observaciones prácticas de utilidad para el manejo científico de los aparatos telefónicos automáticos.

El folleto lo leerán con provecho todos lo que deseen tener algunas ideas científicas sobre la telefonía automática.

SUMARIO.—Exposición de las aplicaciones de la electricidad a la agricultura, en Reus.—El nuevo crucero «Almirante Cervera.—Cable directo con América del Sur.—La Escuela de guerra naval.—Subvenciones para excavaciones arqueológicas ◙ Argentina. Concurso nacional de ejemplares de plantas en herbario ◙ Las vitaminas en los animales marinos.—La industria del desguace de buques.—Globo de observ. con motor, *Ad. Margarit.*—Pinturas luminosas.—Un nuevo fotómetro para la fotogr.: el «Justophot» ◙ La villa «Philipsdorp» en Eindhoven, *F. Palencia.*—Sobre ferroc. de interés local, *A. González Medina* ◙ Bibliografía ◙ Suplemento técnico industrial

Digitized by Google

EXPOSICIÓN DE APLICACIONES ELÉCTRICAS A LA AGRICULTURA EN REUS - 15-31 Octubre

SUPLEMENTO TÉCNICO INDUSTRIAL DE PUBLICIDAD

Suplemento n.° 15 de IBÉRICA — Diciembre, 1925

En la exposición de Reus

PANIFICACIÓN Y COCCIÓN ELÉCTRICA DEL PAN

La historia de la panificación es casi tan antigua como la humanidad. El hombre primitivo vivía errante, nutriéndose principalmente de la caza y de la pesca; pero cuando cesó en sus costumbres nómadas y pudo dedicarse a las tareas agrícolas, comenzó en seguida a cultivar los cereales.

El perfeccionamiento del arte de hacer el pan en los diferentes países del mundo ha estado siempre en relación directa con el grado de civilización de los mismos. Los resultados de casi todas las investigaciones históricas demuestran que los cereales fueron adoptados como alimento en su estado natural, más tarde se emplearon, también como alimentación, macerados en agua, y posteriormente fueron sometidos a la cocción. Más tarde se introdujo el uso de las llamadas gachas, constituídas por cereales aplastados y amasados con agua, y después cocidos, ya sea entre dos piedras calentadas al fuego o en agujeros excavados en el suelo o bien debajo de la ceniza.

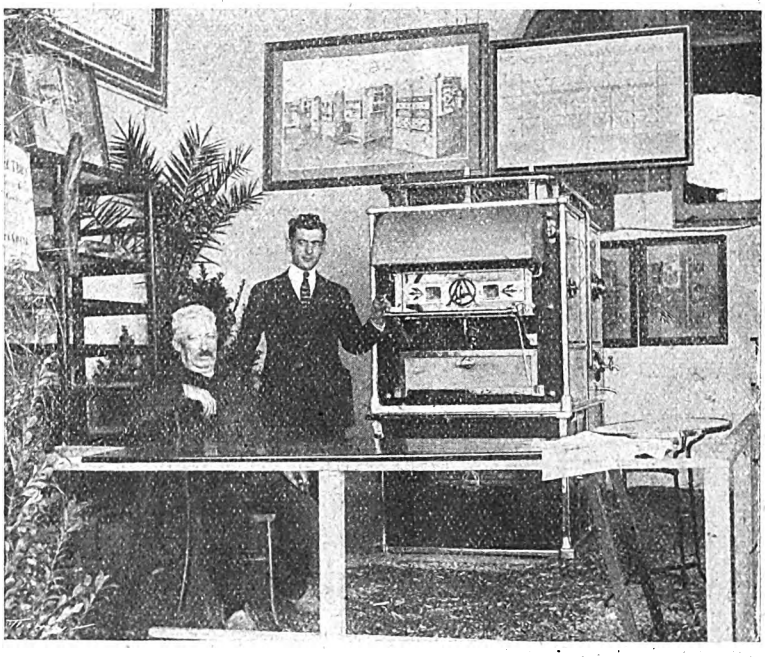


Fig. 1.ª Horno eléctrico Antonello & Orlandi en la Exposición de Reus

Las gachas constituyeron el alimento cotidiano de griegos y romanos hasta siglo y medio aproximadamente antes de la Era cristiana. Los romanos aprendieron de los griegos el arte de la panificación, y estos últimos probablemente de los beocios, así como los fenicios fueron los que desde Egipto llevaron a través de los mares el conocimiento del arte de panificar, hasta el punto de que en Marsella fuese conocido antes que en Roma. Los egipcios atribuyen el conocimiento del pan y de la levadura a su primer rey Memi. Los chinos pretenden haber conocido la fabricación del pan con levadura por lo menos 2000 años antes de J. C., pero ningún dato positivo hay que confirme esta hipótesis.

La mitología greco-romana está de acuerdo en reconocer que, si bien los hebreos conocían ya el arte de la panificación como un don de Dios, pero más tarde tanto ellos mismos, como los griegos y romanos, siguieron una creencia parecida adorando a sus divinidades, Ceres, Pan y Júpiter, a quienes atribuían la invención del arado y de la panadería. El yugo y el arado fueron considerados como objetos sagrados, y, entre los romanos, se organizó el Colegio de Panadería, cuyos miembros eran molineros y panaderos al mismo tiempo, dado que a causa de lo rudimentario de los medios no valía probablemente la pena de subdividir las dos profesiones. Por lo que se refiere a los hornos, algunas excavaciones practicadas en Egipto han permitido descubrir hornos de leña, que no difieren mucho de los que se usan hoy día, por desgracia aun abundantemente, a pesar de tratarse de unos artefactos prehistóricos.

Una vez dada esta ojeada a los tiempos pasados, hagamos notar brevemente el progreso que ha alcanzado el arte de la panificación en la actualidad.

Después de los hornos calentados con fuego de leña, se construyeron hornos calentados con carbón, y, por último, hornos de vapor y de gas. Nos atrevemos a considerar que, a pesar del ligero progreso representado por los hornos de vapor y por los hornos de gas, cuyo defecto común es el de prestarse principalmente para la cocción de un solo producto a la vez (o sea de no tener elasticidad), la cocción del pan se efectúa, aun hoy día, en condiciones miserables, que no difieren mucho de las de los tiempos prehistóricos.

Afortunadamente existe ya un aparato, muy próximo

Digitized by Google

a generalizarse también en España, que por su moderno y práctico sistema ha venido a obrar una completa evolución en cuantos medios habían sido utilizados hasta la fecha para la cocción del pan. Este nuevo aparato es el horno eléctrico, que por sus cualidades únicas de rapidez y perfección constituye más bien que un «horno» una verdadera «máquina de cocer».

Al contrario de lo que ocurría con los hornos antiguos, el horno eléctrico permite al panadero sacar un rendimiento máximo de la masa del pan, obtener un pan mejor bajo el punto de vista higiénico, cocerlo en menos tiempo, con menos trabajo e inclusive con economía sobre los hornos de sistema antiguo, si se tienen en cuenta los factores que se acaban de mencionar, especialmente el mayor número de kilos de pan que se obtiene de cada saco de harina, así como el menor trabajo (por lo tanto menos personal) que se necesita para el servicio de estos hornos.

Ha sido, sin embargo, tarea larga y difícil el poder llegar a la solución completa del problema que representaba la construcción de hornos eléctricos que reunieran todas las cualidades que de los mismos se espeban, pero de manerà que al mismo tiempo estuvieran exentos de los graves inconvenientes de los primeros hornos de esta clase construídos por diversos fabricantes.

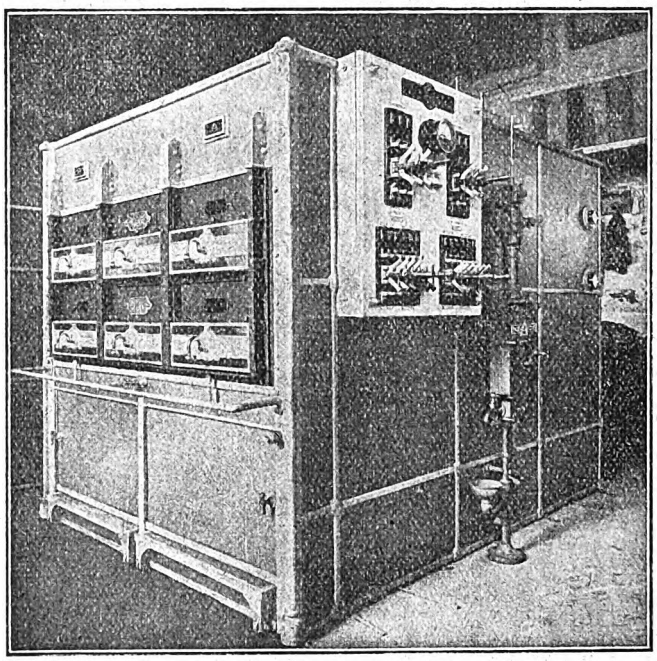


Fig. 2.ª Horno de panificación modelo A

La única casa que ha resuelto completamente todos los detalles constructivos y prácticos de los hornos eléctricos, es la sociedad Antonello & Orlandi. Esta importante casa constructora ha estado, durante trece años consecutivos, estudiando y perfeccionando cada vez más sus aparatos, hasta llegar hoy á sacar el horno eléctrico perfecto en sus más mínimos detalles, que ella y todos los miles de industriales dedicados al arte de la panificación esperaban y deseaban.

Todos los varios modelos de hornos eléctricos de radiación directa, científicamente estudiados y largamente experimentados por la casa Antonello & Orlandi con los más variados sistemas de panificación de los diversos países civilizados del mundo, se prestan para realizar diagramas de temperatura los más diversos e independientes, tanto para el techo como para la solera de cada horno, con objeto de obtener la mayor eficacia en la cocción de diferentes calidades y tamaños de pan. Debido a esta elasticidad de funcionamiento que caracteriza a los hornos Antonello & Orlandi, se obtienen con la mayor facilidad las cocciones perfectas de cualquier tipo de pan, con un consumo de energía eléctrica tan reducido, que demuestra palmariamente la absoluta conveniencia de la adopción del horno eléctrico, incluso con tarifas normales.

Dada la rapidez con que obedece la regulación de la temperatura en los hornos de radiación directa, y, como hemos dicho antes, la regulación independiente del calor que se desee, tanto para la solera como para el techo, se puede cocer el pan en forma totalmente nueva y científica, como es la de someterlo, durante el primer período de la cocción, a elevadas temperaturas (mucho más que las que se pueden emplear en otros hornos) por la parte de abajo, o sea mediante el calor irradiado por la solera, calor que se puede disminuir cuando se haya logrado el máximo desarrollo del pan, aumentando entonces el calor irradiado por el techo (o parte superior de la cámara de cocción), para que el pan tome el color y el espesor de la corteza que mejor convenga. Todo esto en un ambiente saturado de vapor, producido sea por el vaporizador eléctrico que posee cada horno, sea también por el propio pan al cocerse. Así es fácil comprender cómo, pudiendo disponer de las posibilidades mencionadas, se logra acelerar considerablemente el desarrollo del pan que se cuece, reduciendo de este modo el tiempo de la operación y obteniendo, como resultado específico, un volumen mayor del pan con la misma cantidad de masa, mejorando además la suavidad de la miga y las cualidades físicas y organolépticas de la corteza.

Desde el punto de vista económico, y aunque algún inexperto se haya atrevido a decir que no es aconsejable la utilización de la electricidad para la calefacción, fundándose en que un kw.-h. produce unas 860 calorías contra las 8000 que produce un kilo de carbón, debe considerarse que los hornos Antonello & Orlandi, de «radiación directa», aprovechan y utilizan en tal forma las calorías producidas eléctricamente, que se consigue con ellos cocer perfectamente 100 kilos de pan con unas 22000 calorías, todo comprendido, mientras que se necesitan casi 120000 empleando hornos de carbón.

El rendimiento sensiblemente mayor, la menor ocupación de local, la facilidad de transporte de los aparatos, la gran economía de manos de obra, la mayor capacidad de producción por metro cuadrado, la senci-

Digitized by Google

llez de carga del horno, la economía que se deriva de la supresión de los almacenes de combustibles, chimeneas, etc., la perfección de la producción, efectuada con la higiene más perfecta, y la inmediata obediencia del aparato para los casos de cocción de cualquier producto a cualquier hora, dada la rapidez con que se pone el horno a la temperatura de cocción, son ventajas que si se traducen en cifras hacen desaparecer cualquier duda desde el punto de vista económico, a parte de todas las demás comodidades que ofrece este moderno y nuevo sistema.

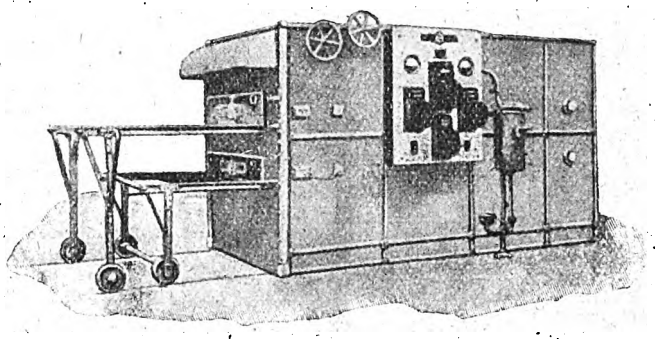


Fig. 3.ª Horno de pastelería industrial

Hemos dicho más arriba que los hornos eléctricos Antonello & Orlandi convenían inclusive hasta con las tarifas de flúido eléctrico normales. En aquellos casos donde compañías modernas y previsoras del gran porvenir de la calefacción eléctrica industrial hayan concedido y vayan concediendo tarifas reducidas especiales (y en España hay enorme campo para ello), la cocción eléctrica del pan puede representar actualmente un importante factor de beneficio para los panaderos y la única solución de la difícil situación económica actual por la que atraviesa este numeroso gremio de sufridos industriales.

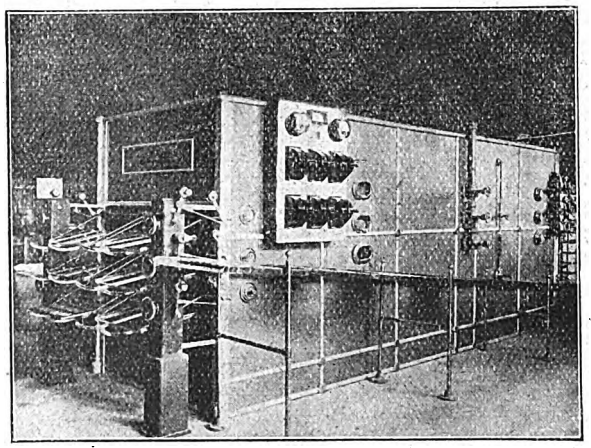


Fig. 4.ª Horno automático para galletas

En todo caso nuestra opinión es que, a pesar de que haya escasez de energía eléctrica en algunos sitios, tal medio de producción se impone de modo absoluto, como se ha impuesto la iluminación eléctrica sobre cualquier otro sistema de alumbrado, sin que hoy día nadie se moleste en hacer comprobaciones de si esta clase de iluminación cuesta o no más cara.

Sería demasiado largo enumerar en esta breve reseña los varios modelos de hornos eléctricos que construye la casa Antonello & Orlandi. Diremos únicamente que, siendo el horno eléctrico «una máquina de cocer», existe necesariamente una gran variedad de tipos de diferente capacidad e inclusive dispuestos para trabajar en una o en otra forma, o sea apropiados para cada caso y para cada producción. En hornos de panificación hay, principalmente, los hornos de solera fija (solera de material refractario), provistos todos ellos de los mismos perfeccionamientos, de los mismos detalles y de la misma máxima practicidad de trabajo. Varían solamente en capacidad de producción horaria, según el panadero desee obtener una determina producción en más o menos tiempo. En todo caso, tanto los grandes como los pequeños, estando basados sobre un mismo sistema y siendo construídos de la misma forma, tienen el mismo consumo por saco de harina. Hay, pues, los siguientes hornos: Modelo «A» para una producción de 140 a 200 kg. de pan por hora (fig. 2.ª). A este modelo sigue el modelo «B» para cocer de 100 a 130 kg. de pan por hora. El modelo «C» para de 80 a 100 kg., y, el «C bis», algo menor. El modelo «D» produce de 50 a 60 kg. de pan por hora. El modelo «E» produce de 80 a 100 kg. de pan por hora. El modelo «F» produce de 50 a 65 kg. de pan por hora. El modelo «G» produce de 40 a 50 kg. de pan por hora. El modelo «G bis» es algo menor que el anterior. Y por último el modelo «H», el tipo más pequeño de todos los hornos de panificación, que produce de 23 a 35 kilogramos de pan por hora.

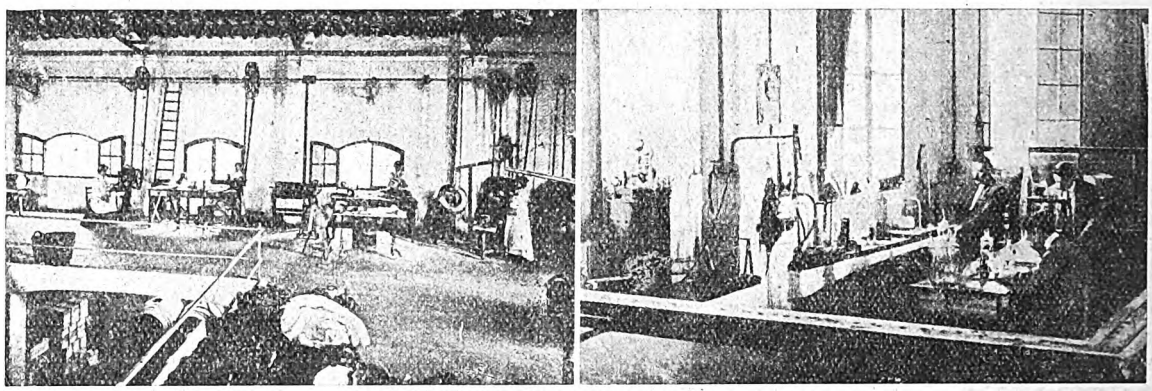
Para grandes producciones siguen los hornos de panificación de carga y descarga automática. Son estos hornos la última palabra de la perfección técnica y mecánica dentro de la panificación moderna; no convienen para pequeñas y medianas producciones, sino para cocer varios miles de kilos de pan diarios.

De cada modelo de hornos de solera existen los de una y de dos cámaras; los de dos cámaras tienen dichas cámaras independientes entre sí, de tal forma que puede trabajar una sola o las dos al mismo tiempo, así como también cada una de ellas a temperatura diferente. Siguen luego, con gran variedad de distintos modelos, los hornos de pastelería, hornos de lujo para trabajar a la vista del público, hornos para hoteles, restaurantes, colegios, cuarteles, hospicios, etc. (como el que vimos expuesto y funcionando en la reciente Exposición de aplicaciones de la electricidad, de Reus).

Véanse varios de estos modelos en las figuras que ilustran esta reseña: fig. 1.ª, horno expuesto en Reus; fig. 2.ª, horno de panificación, modelo A; fig. 3.ª, horno de pastelería industrial; fig. 4.ª, horno automático para galletas, etc.

En España hay ya funcionando actualmente cerca de unos 50 hornos Antonello & Orlandi y, por las referencias que tenemos, parece existir una verdadera competencia entre sus varios poseedores, para demostrar cuál de ellos está más satisfecho.

Digitized by Google



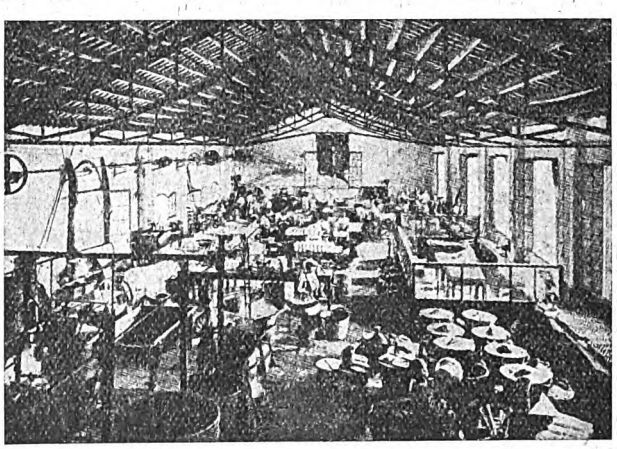
Dos departamentos de la fábrica y laboratorio de productos químicos de A. Serra

La fábrica de productos farmacéuticos de Antonio Serra Pamies, Reus

Reus, además de sus florecientes y variadas industrias, de la espléndida producción de sus fértiles campos y montañas, de su importantísimo comercio de exportación, cuenta con otro aspecto de su actividad: los famosos laboratorios de productos farmacéuticos y especialidades, cuyas marcas han conquistado un puesto decoroso en el mercado mundial.

En la presente sección de IBÉRICA, destinada a dar a conocer al resto de España las iniciativas de esta industriosa ciudad catalana, no podía faltar una reseña, siquiera breve, de la instructiva visita que realizamos a la gran fábrica de productos farmacéuticos de don Antonio Serra Pamies.

La excursión es en extremo agradable, pues dicha fábrica se halla a medio kilómetro de Reus en la carretera de Castellvell, enclavada en una deliciosa finca de 15000 metros cuadrados. El conjunto de los diversos edificios ocupa unos 5000 m.² y del interior de los departamentos dan alguna idea los adjuntos grabados, aunque hubiésemos querido disponer de mejores fotografías qne la premura del tiempo no nos permitió obtener. Las distintas secciones del laboratorio tienen al frente personal técnico y facultativo, que cuida minuciosamente de la elaboración de toda clase de productos y especialidades farmacéuticos, utilizando al efecto la maquinaria más moderna y perfeccionada. Trabajan allí más de un centenar de obreros de ambos sexos, y puede considerarse en su clase, y sin ninguna exageración, como el laboratorio más importante de España.



Vista general de una de las naves

Una finca de 46 hectáreas situada en las inmediaciones y plantada de viña, destina por entero su producción a las especialidades que se elaboran en la casa.

La fundación del laboratorio Serra data del año 1884, y su prestigio es tal, que casas de renombre universal como la de Vial de Lyon, las de Poulenc y «Laboratoire de Pharmacologie Générale» de París, Bayer de Leverkusen, Gehe de Dresden, Merck de Darmstadt, Wander de Berna y otras, no han vacilado en confiar al laboratorio del Sr. Serra Pamies la elaboración de sus acreditadas especialidades para España.

Por su parte el laboratorio Serra elabora también diversas especialidades propias que de antiguo gozan del favor del público y de la clase médica. Citaremos entre estos productos la ENOFOSFORINA SERRA que ha obtenido enorme aceptación por sus excelentes virtudes como reconstituyente general. En cuanto a los LITINOIDES SERRA no hay que decir nada, pues bien famosa es esta sal litínica, la primera elaborada en España para la obtención de riquísima agua de mesa, y preferida por el público a todas sus imitaciones. El RAMAGAR es un producto racional, eficaz contra el extreñimiento. El IODALIL SERRA es igualmente otra fórmula nueva acertadísima, de eficacia comprobada en el tratamiento de la tuberculosis, bronquitis crónica, y demás afecciones del aparato respiratorio.

En secciones montadas especialmente elabora la casa: aceites medicinales, aguas destiladas, alcoholes, bolados purgantes, cápsulas gelatimosas, esencias, extractos blandos y flúidos, grajeas, granulados, jarabes, pastillas, pomadas, vinos medicinales, etc.

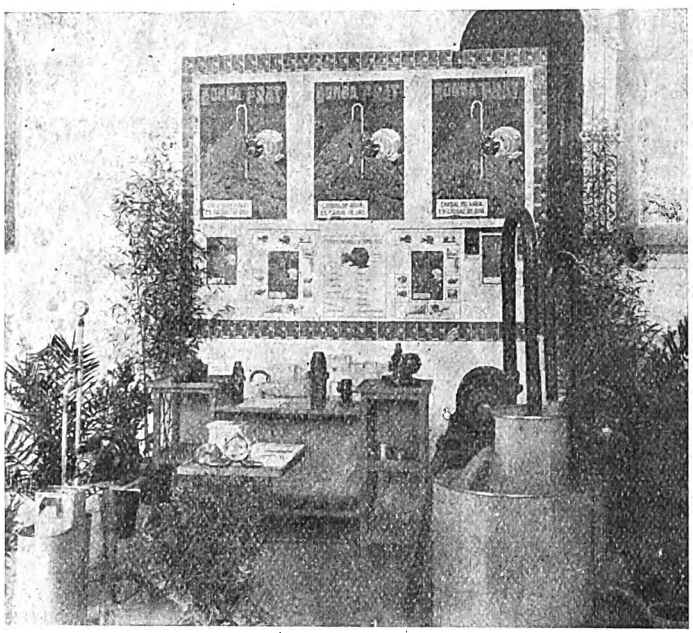
En resumen, el laboratorio SERRA ha alcanzado lo que hasta ahora no se había conseguido en este ramo más que en escasa proporción, o sea, conquistar para la industria nacional una infinidad de productos farmacéuticos que antes se importaban del extranjero.

Digitized by Google

La BOMBA PRAT en Reus

La casa constructora de la bomba Prat, que ha sido la que más ha impulsado en España el negocio comercial de bombas, no podía faltar en la Exposición de aplicaciones de la electricidad a la agricultura, celebrada en Reus. La bomba PRAT, tanto en este concurso, como en todas las exposiciones y ferias a que ha concurrido, fué la nota saliente. Entrando en el local de la Exposición, al primer vistazo destacábase el ingenioso cartel de la bomba Prat; diríase que el color del oro viejo de sus monedas tenía algo atrayente para los visitantes, que no podían menos de detenerse ante la alegoría del cartel: *Caudal de agua es caudal de oro...*

El día 15 de octubre, al celebrarse el acto inaugural de la Exposición de Reus, el capitán general de Cataluña, señor Barrera, acompañado de todas las autoridades de la provincia, se detuvo ante la instalación de la casa Prat, y conversó largamente con el agente comercial de dicha casa, nuestro buen amigo el Sr. Rovira. En esta tan grata conversación se interesó por la importancia y el renombre que han logrado las bombas Prat, y se congratuló al mismo tiempo de que sea esta marca la única bomba rotativa de *invención nacional* que se exporta a todos los países.



La bomba Prat en la Exposición de Reus

Hoy la bomba Prat cruza los continentes y es recibida en todas partes como elemento indispensable de vida y de riqueza para la industria y para el campo y para las edificaciones urbanas. Es la única bomba española que ha alcanzado una envidiable popularidad en toda América: solamente en la ciudad de la Habana pasan de 1500 los edificios que utilizan la bomba Prat.

Además del premio obtenido en el concurso Deu de 1915, la bomba Prat, obtuvo medallas de oro y plata en la Exposición de higiene de 1922 en Barcelona, y dos grandes premios en la Exposición del Congreso nacional de Ciencias Médicas de Sevilla, en 1924. Ha sido calificada de maravilla mecánica por el presidente de la República cubana en la Feria de muestras de la Habana de 1924, elogiada por S. M. el Rey Don Alfonso XIII en la Feria de San Sebastián, y actualmente la casa Prat es proveedora de la Armada Española.

Pero dejando para otro artículo ocuparnos en la expansión mundial que ha logrado la bomba Prat, debemos llamar la atención, en el presente, acerca de un error que se pretende extender por algunas otras casas productoras de bombas, que van anunciándose como tipos nuevos que no *necesitan engrase*.

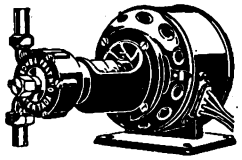
Es bien conocida en todas las máquinas la acción del rozamiento entre superficies metálicas y los buenos efectos de la lubricación. Aunque una bomba accione por presiones equilibradas y tenga en su eje una comunicación de agua, la descomposición del metal de aquél es de la misma manera rápida y funesta: pues, a más del rozamiento natural de la bomba, no debe olvidarse que las sustancias integrantes del agua, al entrar en comunicación con los metales, sean de la clase que sean, los destruyen fácilmente. La lubricación obra siempre como una coraza protectora. En las industrias donde la energía se trasmite por medio de cilindros, pistones, cojinetes, etc., el metal nunca roza con metal, a menos que el lubricante falle.

Para conseguir el máximo rendimiento de una bomba el factor principal es la lubricación de la estopada. Una estopada en seco o sin lubricar, inevitablemente tiene que producir engorrosas fugas de agua o entradas de aire.

Las bombas sin engrase se descomponen rápidamente, producen mucho ruido, consumen mucho flúido, constantemenie sufren interrupciones y convierten las aguas en impotables, debido a la descomposición rápida de los metales, la cual va generalmente acompañada de formación de productos más o menos tóxicos.

Es cierto que la simplicidad, sencillez y regularidad de la bomba Prat inspira tanta confianza a sus poseedores, qué son en gran número los que, poseyendo una bomba de esta clase, dejan de cuidarla por completo, pasando largos períodos de tiempo sin engrasarla.

Nuestros lectores leerán con gusto el interesante folleto ilustrado con curiosos pormenores, e informaciones sobre las bombas elevadoras, que acaba de editar la casa PRAT, el cual puede solicitarse citando este artículo de IBÉRICA y dirigiéndose a: Wifredo 109, Badalona (Barcelona).



Digitized by Google

Aplicaciones de los espejos parabólicos de cristal al alumbrado

En la técnica del alumbrado representa un notable perfeccionamiento la introducción de aparatos y lámparas con espejo parabólico de cristal, que hasta ahora sólo habían tenido aplicación en los faros y proyectores. Dichas lámparas y aparatos, tanto si están destinados al alumbrado exterior como si han de servir para iluminar habitaciones, dan un rendimiento luminoso sumamente elevado, debido al buen aprovechamiento de la radiación luminosa. Esto, por sí solo, ya constituye una ventaja a causa de la economía que representa en el consumo de energía eléctrica, pero además los aparatos en cuestión poseen la ventaja de dar lugar a una distribución de la luz sumamente racional y muy práctica.

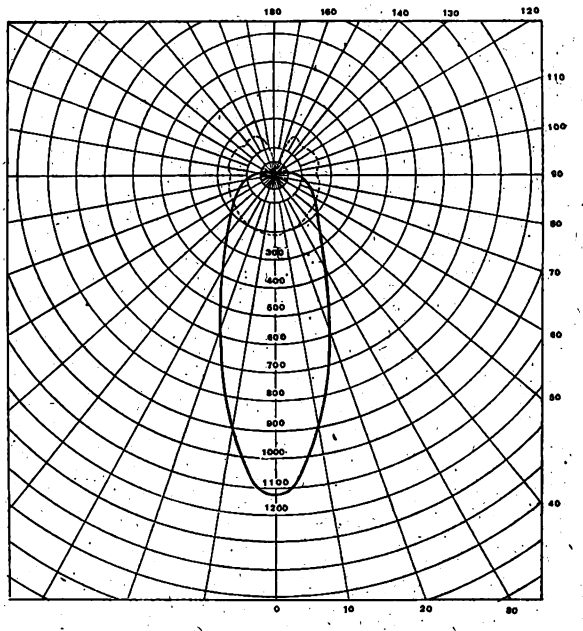


Fig. 1.ª

El espejo parabólico, en los nuevos aparatos, va dispuesto por encima de la lámpara de tal manera que la bombilla de incandescencia ocupe su foco, a cuyo efecto la posición del portalámparas es graduable y permite hacer con toda precisión el enfocado conveniente.

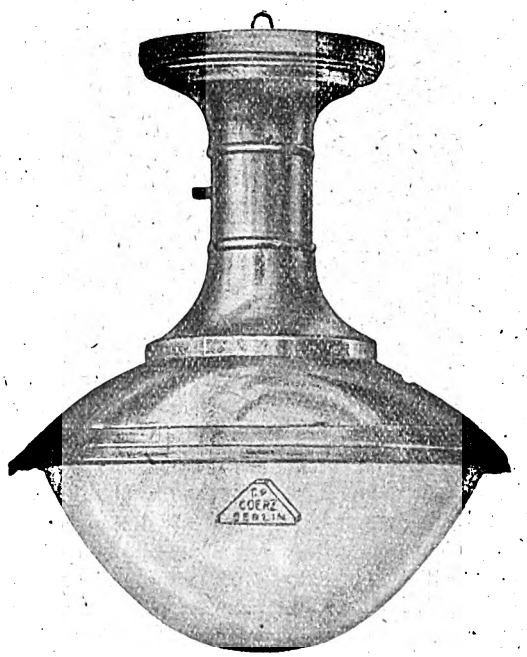
En esas condiciones la luz que habría sido irradiada hacia arriba, en caso de haber estado al descubierto la bombilla, es recogida por el espejo parabólico y reflejada por el mismo hacia abajo en forma de haz paralelo, con una intensidad y un rendimiento desconocidos hasta ahora en la técnica del alumbrado.

Se obtiene de este modo una zona iluminada fuertemente al pie de la lámpara que se superpone al alumbrado ordinario o radiación normal emitida directamente por la bombilla.

Si suponemos que la lámpara esté situada en el techo de una habitación y verticalmente encima de una mesa de trabajo, se obtendrá un buen alumbrado general de toda la habitación y, además, una concentración de luz sobre el centro de la mesa o escritorio, luz que podrá perfectamente sustituir la lámpara de sobremesa, y que hará innecesaria la presencia de una bombilla a pequeña distancia.

La casa GOERZ, de Berlín, aprovechando su larga experiencia en la fabricación y aplicaciones del cristal óptico y en la construcción de aparatos de proyección, ha dado forma práctica a este racional sistema de alumbrado, dotando además a sus aparatos de un globo opalino difusor que contribuye a regularizar la radiación luminosa, impidiendo que se produzcan contrastes bruscos en la intensidad de iluminación, y que da además una luz sin manchas luminosas ni sombras duras.

La figura 1.ª representa la curva polar de distribución de la radiación luminosa de una lámpara de alumbrado GOERZ con espejo parabólico. Las cifras que en ella figuran indican bujías Haeffner. Se ha trazado también en la misma escala la curva correspondiente a la radiación luminosa de la bombilla al descubierto desprovista de espejo, con objeto de que, sirviendo de comparación, se pueda apreciar claramente la importancia del efecto del reflector.



Tipo GL-3 para bombillas de 60 a 200 wats (100 a 400 bujías). El tipo GL-9 sirve para 600 a 1500 bujías

La luz que recoge el espejo de cristal es luz que en la mayor parte de los casos se perdería inutilmente a causa de no existir techo, de no ser éste suficientemente reflejante, o de estar demasiado alto. Aun en el caso de que dicha radiación vaya proyectada contra un techo blanco, su poder de reflexión de la luz es tan pequeño, comparado con el de un buen espejo parabólico de cristal azogado o plateado, como los de los aparatos GOERZ, que no merece ser tenido en cuenta, y sólo así puede explicarse el elevado rendimiento que se obtiene de las nuevas lámparas.

En una zona limitada por un cono de unos 50° de

Digitized by Google

ángulo aproximadamente, cuyo eje es la vertical o el eje de simetría del espejo, el flujo luminoso obtenido no baja del triple que el que daría la bombilla al descubierto. El espejo parabólico GOERZ representa, pues, para el que trabaja en una mesa situada en esa zona, una intensificación de la iluminación hasta tres veces la normal a igualdad de consumo, o bien una economía de cerca de un 60 % a igualdad de iluminación respecto del alumbrado con bombillas descubiertas o provistas de reflectores inadecuados (véase la fig. 3.ª, de la pág. sig.) En la figura 2.ª se representa esquemáticamente la distribución del alumbrado en un local donde existan varias lámparas. También en esta figura pueden verse las dos curvas que sirven de comparación entre el alumbrado por bombillas solas y el efectuado con los nuevos aparatos; en ella podrá fácilmente hacerse cargo el lector

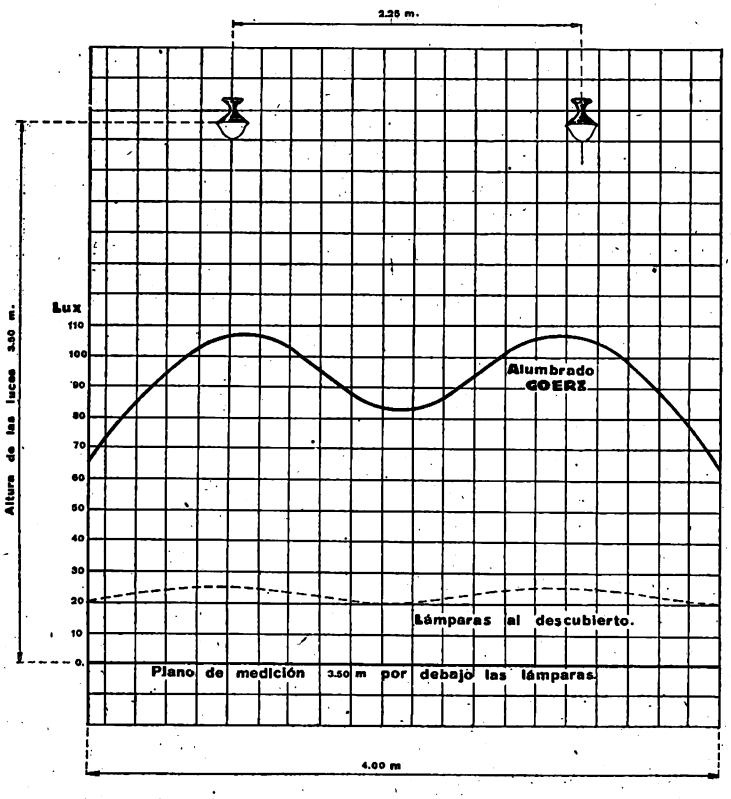
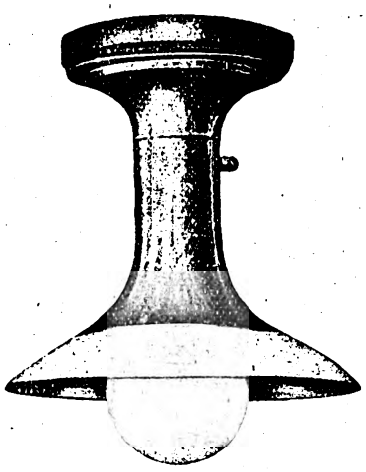


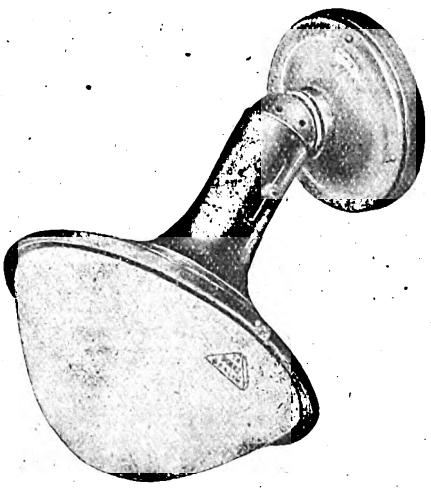
Fig. 2.ª

que se desperdicia utilizando los diversos sistemas empleados hasta ahora en el alumbrado ordinario. La curva de trazo continuo tiene por ordenadas longitudes proporcionales al número de *lux*, que pueden medirse sobre cada punto cuando está en funcionamiento el alumbrado GOERZ, y la curva de trazo interrumpido indica los mismos valores cuando el alumbrado se hace directamente con las bombillas solas.

Por medio del grabado que reproducimos en la figura tercera (véase la página siguiente), podrá el lector hacerse cargo de la manera cómo se verifica la distribución del alumbrado efectuado mediante el sistema GOERZ en una habitación de trabajo; en ella se patentiza lo racional y práctico que resulta este nuevo sistema de reflectores de espejos parabólicos, por medio de los cuales se consigue que se tenga en cada punto una



Lámpara modelo GL - 10



Lámpara modelo GL-12 con articulación

de las inapreciables ventajas que proporciona este acertadísimo perfeccionamiento de la casa GOERZ, en el que se aprovecha útilmente el derroche de luz intensidad de iluminación exactamente adecuada a lo que exijan las necesidades o conveniencias, a fin de que el trabajo se realice con la mayor facilidad posible.

Digitized by Google

La presentación de los aparatos de espejo parabólico es cuidadosa y da la impresión de seriedad que caracteriza a todos los productos de la antigua casa constructora. De líneas sobrias que revelan netamente la construcción técnica, no desentonan en ningún local, cualquiera que sea el estilo con que se halle decorado.

La construcción de la lámpara es de latón claro, mate o pavonado; es sólida y sencilla y renunciando a toda ornamentación recargada. Pueden emplearse las bombillas normales con filamento dispuesto circularmente (tipo. 1/2 watt) con rosca Edison de 60 a 200 w. (100 a 400 brujías) para las lámparas con espejo de 250 mm. de diámetro y de 300 a 750 w. (600 a 1500 bujías) para las lámparas con espejo de 350 milímetros de diámetro. La aplicación de estas lámparas es práctica y conveniente en fábricas, talleres, oficinas, locales y escaparates de tiendas, restaurantes, cafés, bars, hospitales, clínicas, estaciones y dependencias de ferrocarriles, alumbrado público, etc.

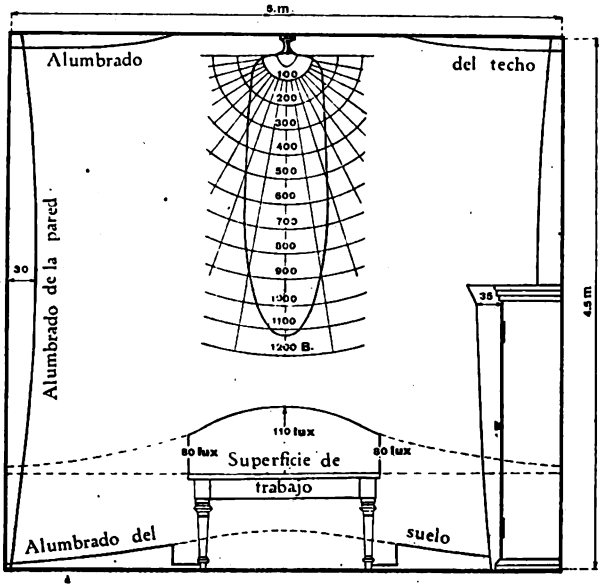
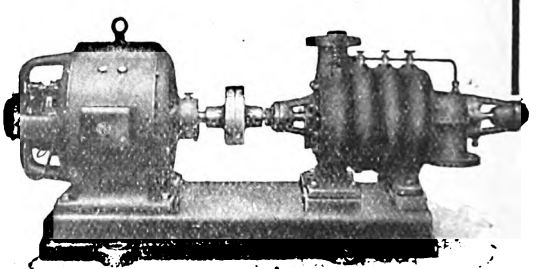


Fig. 3.ª

Contribuirá, además, a su difusión el hecho de que la casa GOERZ haya procurado, mediante la fabricación de tales aparatos en gran escala, que, a pesar de tratarse de productos de verdadera calidad, se puedan llevar al mercado a precios sumamente accesibles para todos.

Los detalles relativos a diversidad de modelos y formas más adecuadas para cada aplicación están recopilados en folletos que pueden pedirse gratuitamente, citando este artículo de IBÉRICA, a la casa C. G. CARANDINI, Sección «B», Apartado de correos 487, Barcelona.

MAQUINARIA ELÉCTRICA
MARELLI
MOTORES • GENERADORES
ELECTROBOMBAS • PULIDORAS
VENTILADORES • DINAMOS
ETC., ETC.
SOCIEDAD ESPAÑOLA
MAQUINARIA MARELLI
PRIM, 6 MENDEZ NUÑEZ, 17 TETUÁN, 23
MADRID • BARCELONA • SEVILLA



Digitized by Google

La «Compañía de Bombas y Maquinaria WORTHINGTON» en la Exposición de Reus

La Exposición de las aplicaciones de la electricidad a la agricultura en Reus reunió en este concurso las casas más importantes en el ramo de maquinaria aplicable a los trabajos del campo y a las industrias agrícolas. Entre estas casas constructoras llamaba la atención de los numerosos visitantes la prestigiosa casa, bien conocida ya en toda España y mundialmente, «Compañía de Bombas y Maquinaria Worthington» que presentaba magnífica y artística instalación. Sobresalía en su stand un grupo electrobomba centrífuga marca Worthington de 150 mm. de orificio, acoplada directamente a un electromotor «Century» de 15 HP de potencia. Con esta electrobomba, de construcción esmerada, pueden elevarse fácilmente 2500 litros de agua por minuto, a una altura considerable y con un gasto relativamente reducido, creando con ello caudales de riqueza en los campos.

Este grupo electrobomba llamó mucho la atención de los inteligentes, que afirmaban con aplomo ser hoy día las bombas Worthington las primeras, tanto en calidad como en duración y robustez.

La casa Worthington ofrece una variadísima serie de tipos distintos de electrobombas de rendimientos desde 1 000 litros por hora, hasta 100000 y más litros por hora.

Asimismo tiene esta casa un gran surtido de bombas de pistón, entre ellas el tipo de bomba SIMPLEX horizontal de doble efecto, que reúne todas las buenas cualidades de las bombas de pistón; su construcción económica permite usarla en instalaciones de riego, en casas de campo, y en general en todos aquellos casos en que la altura a que haya de elevarse el agua no pase de unos 50 metros.

La bomba CENTRÍFUGA Worthington modelo HT número $1^1/_2$ se aplica principalmente a las pequeñas instalaciones de elevación de agua, tales como edificios, hoteles, instalaciones de motores de gas, fincas de recreo, cuartos de baño y duchas, lavaderos de ropa, etc. con la carectecística especial de poderse acoplar a motores eléctricos para los servicios más corrientes.

El tipo de bombas centrífugas Worthington de baja prensión se construye en series, y reúne la ventaja de poderse entregar rápidamente, puesto que siempre se encuentran modelos en existencia que se adaptan a las condiciones de servicio más comunes. De este modo su coste es más reducido que si se adquiriese una bomba construída especialmente para cada caso. Estos tipos de bombas se caracterizan por su gran rendimiento mecánico y su reducido gasto de entretenimiento.

Grupo electrobomba centrífuga Worthington en la Exposición de Reus

Entre los tipos de bombas especiales, citaremos las destinadas a pozos profundos y de niveles variables, clasificadas bajo los nombres de AXIFLO y CONIFLO. Estas bombas se coniruyen para caudales desde 600 litros por minuto hasta 18000 litros por minuto, y tienen infinidad de ventajas sobre todas las conocidadas hasta la fecha, pues el cambio de nivel de agua en el pozo no influye para nada en el buen funcionamiento de la bomba ni en su rendimiento. La instalación de este tipo de bombas es sencillísima, y por ningún concepto hay necesidad nunca de bajar al fondo del pozo para inspeccionarlas, ya que todo el mecanismo se halla sobre la boca del mismo. Estas bombas reúnen las siguientes ventajas: no tienen vibraciones, su funcionamiento es suave, el engrase es automático, no precisa encebarlas y los materiales que la fábrica emplea en su construcción son de alta calidad. Se nos asegura que las bombas de este tipo que actualmente funcionan en diversas regiones de España, están llamando poderosamente la atención, y los inteligentes suponen que, cuando se conozcan más estos nuevos tipos de bombas, causarán un gran revuelo y se impondrán como insustituibles en los pozos de las condiciones que más arriba hemos señalado. La misma «Compañía de Bombas y Maquinaria Worthington» construye, además, compresores de aire, herramientas neumáticas, motores de gasolina, motores semidiesel, maquinaria completa para la fabricación de cementos y trituración de minerales en gran eacala, y los aparatos recalentadores para alimentación de locomotoras.

La seriedad de la «Compañía de Bombas y Maquinaria Worthington» tiene tantos entusiastas panegiristas cuantos son los que acuden a ella para proveerse de sus bombas, las cuales por su solidez de construcción y presentación elegante pueden entrar en honrosa competencia con los mejores modelos de las casas más acreditadas, así nacionales como extranjeras. Las mismas garantías que la casa constructora ofrece a sus clientes prueban la confianza que aquélla tiene en la bondad de su producción.

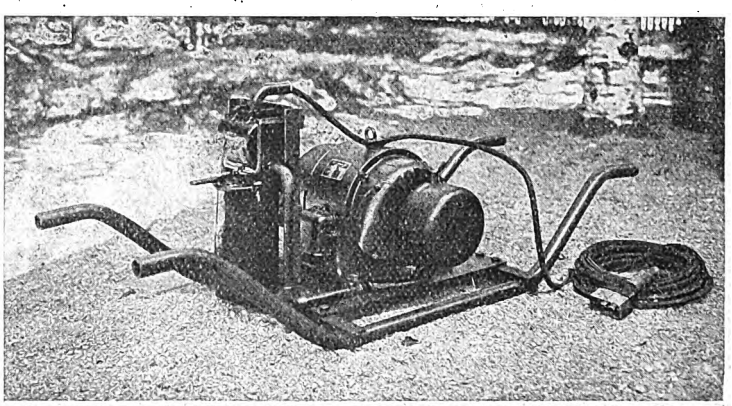
Aquéllos de nuestros lectores que deseen ponerse en relación con esta prestigiosa entidad suministradora de excelente maquinaria, pueden dirigirse a la oficina de Madrid, Peligros, 9, Apartado 372, o a la casa de Barcelona, Plaza de la Universidad, 2, y solicitar los boletines publicados para diversos ramos de maquinaria.

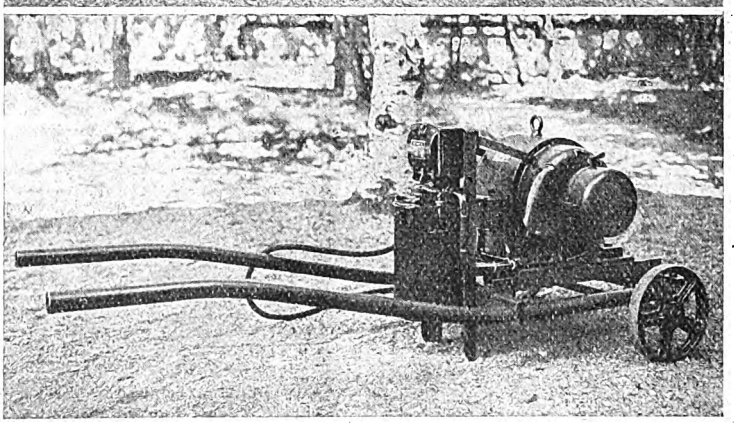
Digitized by Google

La Sociedad Española de Electricidad ASEA en la Exposición de Reus

El suntuoso stand que en la Exposición de Reus presentó esta entidad llamó desde un principio la atención del público; y el día del solemne acto inaugural, al ser visitado por las autoridades, vimos al capitán general Sr. Barrera que felicitaba a los ingenieros de la casa allí presentes.

Siendo ASEA una de las casas más especializadas en la electricidad aplicada a la agricultura, su instalación era de las más interesantes y de verdadera utilidad práctica, por las varias muestras de construcciones, entre las que merecen mencionarse las siguientes, de las cuales tomamos breves apuntes en nuestra visita: MOTORES de tipo normal, semicerrados, provistos de cojinetes de bolas, especialmente apropiados para las faenas agrícolas por su gran seguridad de funcionamiento y protección contra el polvo, etc. La instalación de estos motores no ofrece en ningún caso peligro de explosión o incendio. APARATOS DE ARRANQUE y de seguridad, interruptores de máxima y mínima, etc., especialmente construídos para prestar servicio en instalaciones interiores o a la intemperie.





Motor portátil con su caja de puesta en marcha y el cable de conexión; para su transporte puede montarse en una carretilla, como aparece en el grabado inferior

Además, presentaba ASEA un motor de 10 HP. completo, montado sobre carretilla, y otro 3 HP, montado sobre angarillas, ambos equipos expresamenle fabricados para las faenas del campo, para mover trilladoras, molinos, bombas, etc. Nuestros grabados reproducen estos interesantes y modernos tipos de motor agrícola.

En el mismo stand de ASEA examinamos también una TRANSMISIÓN DE COJINETES DE BOLAS S.K.F., accionada solamente por el suave viento de un ventilador de mesa, demostrando en esta forma que prácticamente no hay fricción apreciable ni resistencia al arranque en dichos cojinetes. Con ésto la casa S. K. F. ha contribuído eficazmente al progreso de toda clase de maquinaria, y en especial del automovilismo y aviación, ya que estos órganos, como es sabido, por reducir a un mínimo el coeficiente de fricción y por permitir el engrase automático han eliminado por completo los inconvenientes que iban siempre anejos al cojinete ordinario de bronce o de antifricción.

La casa S. K. F. es de las más importantes en el mundo en cojinetes de bolas y la más especializada, pues tiene cojinetes de bolas o rodillos para todas las aplicaciones. Con el fin de intensificar la venta de sus productos, las casas ASEA y S. K. F. fusionarán su organización comercial en España, representando, además, los separadores tipo *De Laval* para toda clase de aceites. Es ya bien conocida la importancia de la casa ASEA; pero, en la Exposición de Reus, se confirmaba claramente la estima y aceptación en que son tenidos sus productos. El transformador que tenía montado la entidad «Riegos y Fuerza del Ebro», para dar flúido al recinto del certamen, es de construcción ASEA, y más de media docena de expositores utilizaban motores de esta marca en cintas elevadoras de aguas, en prensas para molinos, bombas para vinos, etc.

También en el stand ASEA había funcionando una SEPARADORA CENTÍRFUGA DE LAVAL para depuración de aceite de oliva, ya sea directamente al salir el caldo de la prensa, ya sea para limpiar el aceite en los mismos almacenes o en las refinerías.

Esta máquina puede aplicarse a continuación de la prensa de aceite, y queda éste limpio y separado del alperchín y residuos de la fruta. Esta centrífuga sirve, además, para depurar aceites de transformadores, aceites lubricantes, así como para limpiar la bencina y para otras aplicaciones en que se trate de separar sustancias de distinta densidad.

Los lectores de IBÉRICA que mencionen este artículo y se dirijan a la oficina central de la Sociedad Española de Electricidad ASEA, en Madrid, Montalbán 13, o a la sucursal de Barcelona, Cortes 436, obtendrán gratuitamente cuantas informaciones y presupuestos soliciten relativos a la electrificación de la agricultura.

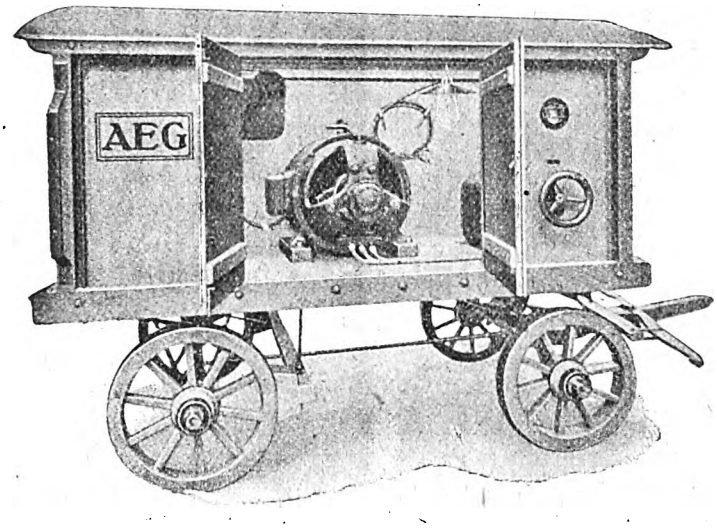
Digitized by Google

Carro con electromotor para faenas del campo

La feliz iniciativa de Reus al celebrar una exposición, en la que las laboriosas comarcas del campo de Tarragona encontrasen reunidas las numerosas aplicaciones de la electricidad, tuvo, como en otro lugar de este número reseñamos, un éxito extraordinario.

Y, entre las diversas instalaciones, una de las que mejor se ceñía a los fines de la exposición, fué el extenso y bien presentado stand de la A. E. G. Ibérica de Electricidad, S. A., de Madrid, prestigiosa entidad bien conocida en el mundo de los negocios eléctricos.

En dicha instalación, y en los elegantes y lujosos catálogos que se entregaban a los visitantes interesados en ello, se admiraban no pocas de las perfeccionadas aplicaciones de la electricidad a la vida moderna en sus múltiples aspectos.



Carro con electromotor para faenas en el campo. La puerta abierta permite ver el electromotor y el enchufe; a la derecha el volante para el interruptor y el amperímetro.

Con razón puede decirse que la época presente es la de la electricidad. Además de haber cambiado la faz de la industria y de los métodos de transporte, la electricidad ha llenado nuestro hogar de múltiples comodidades que lo hacen doblemente agradable. Durante estos últimos años la energía eléctrica está conquistando los últimos baluartes donde su acción no había penetrado de lleno todavía, y la vida del campo experimenta grandes transformaciones bajo el influjo de este nuevo y poderoso elemento creador de riqueza y de bienestar.

El alumbrado eléctrico, expansionando sus redes desde las poblaciones, o generándose por medio de grupos apropiados en las grandes fincas, lleva sus ventajas y comodidades a la vida rústica; la fuerza eléctrica mueve ya en muchas partes la bomba elevadora de agua, el molino, las máquinas desgranadoras de maíz, las desnatadoras de la leche, la sierra de cortar leña o troncos, verifica los trabajos de ensilaje, sirve para la calefacción o la ventilación, etc.

La casa A. E. G. Ibérica de Electricidad, S. A., atiende, con el cuidado que le es peculiar, a estas aplicaciones de la electricidad, a los usos agrícolas, y, como muestra de la maquinaria perfeccionada que ofrece a las clases agrícolas de nuestro país, publicamos adjunto un grabado de su modelo de carro con electromotor destinado a las diversas faenas en el campo.

El departamento central de este carro conduce el motor, fijado sólidamente sobre el fondo del carruaje. En el grabado aparece la puerta central abierta, dejando ver el electromotor y el enchufe. El departamento de la derecha, o parte delantera, lleva el interruptor, reóstato y amperímetro, y la polea del motor, con una puerta de paso para la correa. El departamento de la izquierda contiene el cable de unión, arrollado en un torno. Este carro electromotor se usa mucho para mover en el campo toda clase de máquinas agrícolas, como por ejemplo las trilladoras en las que ahorra el transporte de las gavillas con su correspondiente pérdida de grano, a más de la economía en personal y tiempo. Como la casa A. E. G. no tuvo tiempo para exponer en su instalación de Reus algunas de sus máquinas de aplicación directa a la Agricultura, y a fin de que los visitantes se hicieran cargo de las mismas, repartía curiosas reproducciones: p. ej., una trilladora en el mismo campo segado, con electromotor de 50 caballos, con todos los accesorios; una aventadora, con electromotor transportable; una clasificadora de granos o semillas, almacenadoras, etc.

Con el fin de que nuestros lectores se hagan cargo de las ventajas de esta aplicación, damos a continuación algunos datos referentes al consumo de trilladoras, facilitados por uno de los ingenieros perteneciente a la sección de instalaciones que radica en Barcelona:

Medidas de la trilladora:		Producción media por hora, kg.	Potencia del motor, cab.
Ancho tambor, mm.	Diam. tambor, mm.		
1700	450	700 a 900	5'7
1680	560	1500 a 1750	25
1680	620	2060 a 2500	35

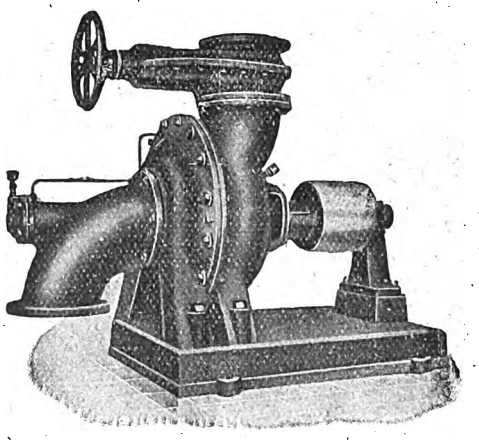
La compañía A. E. G., en su central de Madrid, Paseo de Recoletos, 17, Apartado de correos 235, sección de propaganda, Madrid, o en la de Barcelona, Apartado 346, calle de Aragón, 285, sección de instalaciones, o en diversas oficinas de Bilbao, Gijón, Valencia, Sevilla, Zaragoza, Valladolid, Granada y Palma de Mallorca, está a la disposición de los agricultores españoles que deseen introducir en sus campos, propiedades o industrias agrarias las ventajas de las aplicaciones eléctricas, y les facilitará gustosa toda suerte de informaciones y consejos técnicos que pidan a dicha casa, citando este artículo de nuestra Revista.

Digitized by Google

LA ELECTRICIDAD DE SABADELL, S. A.

Los talleres de construcción de maquinaria y material eléctrico *La Electricidad, S. A.,* de Sabadell, comenzaron modestamente sus tareas en 1896 y, gracias a la actividad y a la competencia de sus elementos directores y técnicos, bien pronto tomaron grandes vuelos transformándose en la poderosa entidad actual, que dispone de cuatro millones de pesetas de capital y de vastos talleres electromecánicos con sus grandiosas naves de maquinaria, de montaje, fundiciones, etc., qué cubren un espacio de 20000 metros cuadrados y ocupan a unos 600 obreros.

Tan brillante y rápido éxito industrial ha redundado en beneficio de la nación, a la que en buena parte ha emancipado de ser tributaria del extranjero en el ramo de la electricidad.

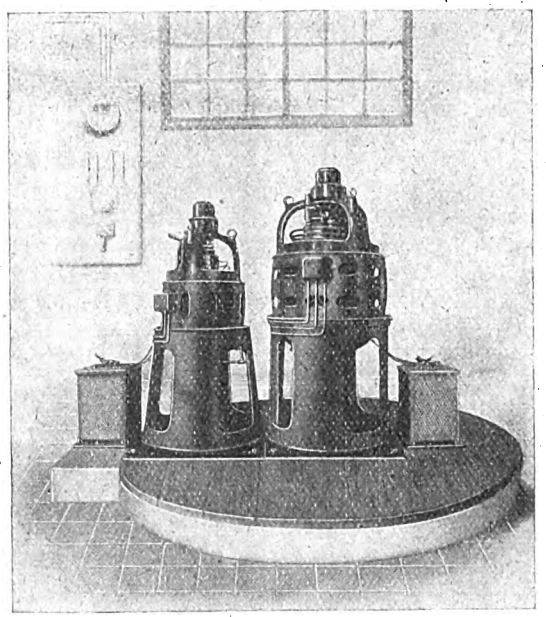


Bomba centrífuga monocelular (200-7500 litros por min.)

Correspondiendo a su fama, la instalación de este establecimiento en Reus fué de las más llamativas e interesantes y ante ella se agolpaban constantemente los agricultores de la comarca, ávidos de examinar el funcionamiento de las bombas elevadoras de agua que construye esta casa, con o sin acoplamiento a motores eléctricos y a partir de caudales de 1000 litros por hora hasta 750 m.³

Para los agricultores españoles, que, dejándose llevar de las modernas orientaciones, utilizan la electricidad en sus fincas, es muy conveniente que exista en España una casa como *La Electridad, S. A.*, de Sabadell, que estudia de cerca estos problemas y tiene gran interés en resolverlos a satisfacción del agricultor nacional. Por otra parte, como los talleres radican en Sabadell, el comprador posee una garantía más sólida y eficaz, para recibir la maquinaria en buen estado, que la que puede otorgarle cualquier otra casa extranjera que ha de enviar su mercancía desde lejanos talleres. En cambio, el que adquiere en *La Electricidad, S. A.,* cualquier máquina, puede ensayarla en condiciones semejantes a las de su misma instalación.

Esta especialización de la casa la ha conducido al estudio acabado de un tipo de bombas centrífugas, de eje vertical que, acopladas directamente al eje de motores eléctricos, permiten colocar éstos *fuera del pozo,* ventaja grandísima sobre los demás sistemas. Esta aplicación encierra doble interés, por ser muchas las comarcas españolas que cuentan con pozos cuyo nivel de agua durante el curso del año oscila a mayor altura que los siete metros a que prácticamente pueden aspirar las bombas. Estos talleres cuentan con una extensa lista de referencias de instalaciones hechas en diferentes regiones españolas. La maquinaria eléctrica que produce esta casa compite ventajosamente con la de las más afamadas empresas extranjeras; y, además, estos talleres se dedican a la construcción e instalación de centrales eléctricas completas. Entre el material eléctrico de su construcción, han alcanzado merecida fama entre los técnicos los cuadros de distribución para centrales, en los que se han estudiado detenidamente y resuelto con todo acierto y elegante sencillez multitud de complejos problemas, que solamente podrán apreciar los que tienen que manipular en una central donde con frecuencia y rapidez han de atender a variados servicios; sus perfeccionados transformadores en baño de aceite, que pueden hallarse acomodados para toda una extensa gama de tensiones, desde 3000 a 22000 volts; los interruptores y disyuntores de baja y media tensión; reóstatos y aparatos de arranque; material eléctrico para guías, puentes móviles y tranvías; las grandes máquinas eléctricas: como dínamos, alternadores, motores para toda clase de corrientes, etc. y maquinaria hidráulica.



Grupos-bomba verticales con motores trifásicos
Profundidad del pozo: 70 metros. Capacidad de bombas: 400 y 1000 litros por minuto

De todas estas especialidades pueden nuestros lectores solicitar el catálogo particular que les interese a la casa central, Apartado de correos 13, Sabadell; en la oficina de Barcelona, Caspe 40, o en sus sucursales de Valencia, San Sebastián, Madrid, Sevilla y Bilbao.

Digitized by Google

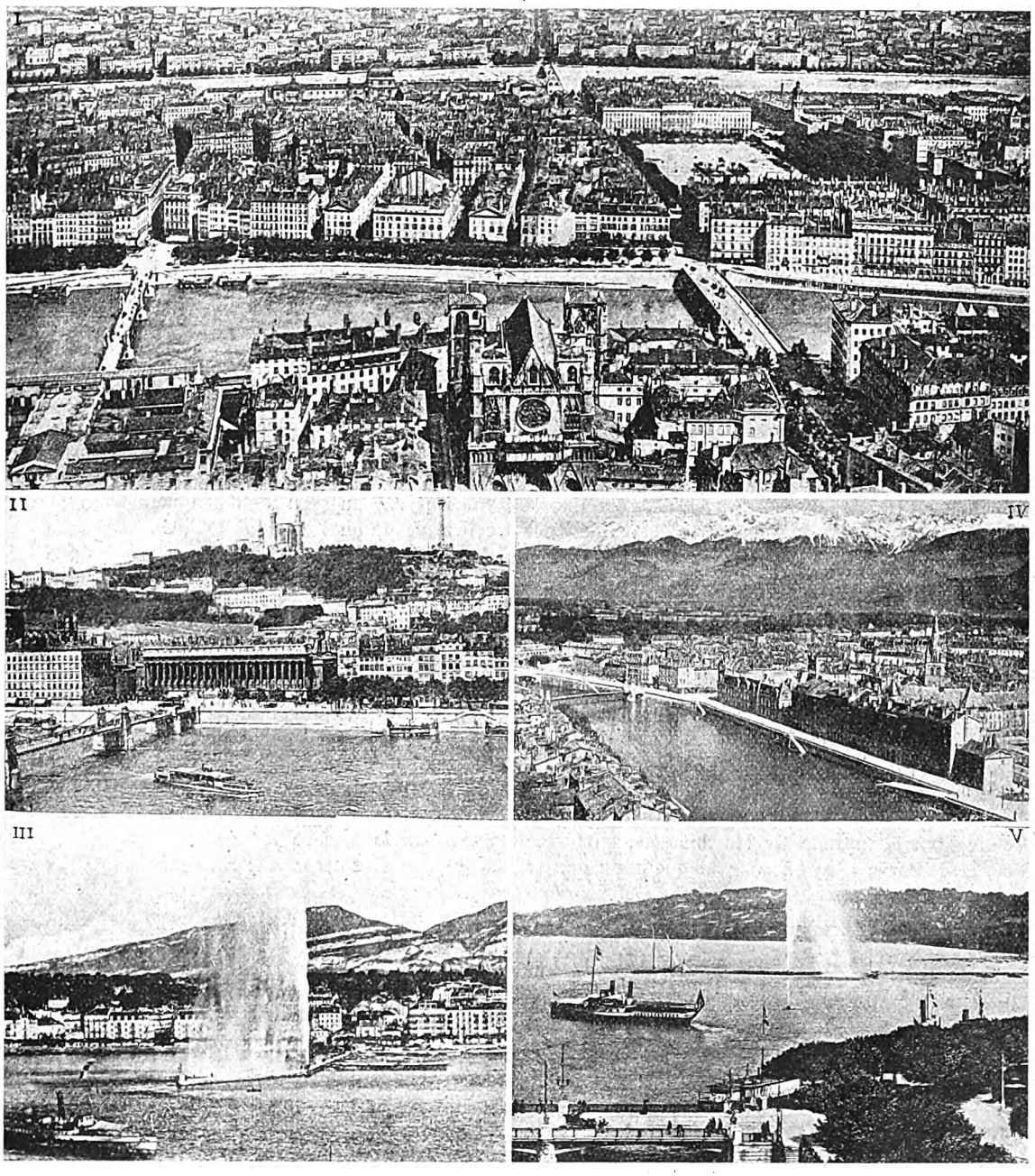
IBERICA

EL PROGRESO DE LAS CIENCIAS Y DE SUS APLICACIONES

REVISTA SEMANAL

DIRECCIÓN Y ADMINISTRACIÓN: PALAU, 3 - APARTADO 143 ▫ BARCELONA

AÑO XII. TOMO 2.º — 12 DICIEMBRE 1925 — VOL. XXIV. N.º 606



EXCURSIONES CIENTÍFICAS

I. Vista general de Lión tomada desde Notre Dame de Fourvière - II. El palacio de justicia, ábside de la basílica y torre de Fourvière - IV. Vista de Grenoble - III y V. Ginebra con su rada y el Mont Blanc en el fondo *(Véase el art. de la pág. 361)*

Digitized by Google

Crónica hispanoamericana

España

Congreso de Pediatría en Zaragoza.—Del 5 al 9 del pasado octubre se celebró en Zaragoza el III Congreso nacional de Pediatría, al que ha asistido gran concurrencia, especialmente de médicos y de maestros. El II Congreso se había celebrado en San Sebastián en 1923 (IBÉRICA, vol, XX, n.° 497, pág. 210).

El Congreso estuvo dividido en las cuatro secciones de Higiene infantil, Medicina infantil, Cirugía infantil y Pedagogía. La sesión de apertura, que tuvo lugar en el teatro Principal, fué presidida por las principales autoridades de la ciudad. El secretario, señor Vidal Jordana, leyó una memoria en la que hizo resaltar la intensa labor realizada por la Pediatría española; y el doctor Borobio, decano de la Facultad de Medicina de Zaragoza y presidente de este Congreso, usó luego de la palabra para saludar a los concurrentes, y exponer el halagüeño movimiento social que se desarrolla actualmente en favor del niño, en el que colaboran sacerdotes, maestros, médicos y sociólogos. Hablaron luego el doctor Gachet, representante de Francia, y el profesor italiano señor Casase, que representaba a su nación, y ambos dedicaron encomiásticas frases a España y a los organizadores de este Congreso. Háblaron después el doctor Suñer, en nombre del Consejo superior de protección a la infancia, el doctor Martínez Vargas, rector de la Universidad de Barcelona, y terminó el acto con breves frases de salutación del alcalde y del gobernador civil de Zaragoza.

En las sesiones celebradas en los siguientes días por las cuatro secciones del Congreso, se discutieron interesantes temas y leyeron notables comunicaciones. Entre éstas pueden citarse: «Reformas de la educación física en España», del doctor Pérez Larrosa; «Tratamiento quirúrgico de las parálisis infantiles», del doctor Bastos Ansart; «Educación de niños anormales», del doctor Juarros; «Tratamiento quirúrgico de las meningitis piógenas», del doctor Fairén; «Orientación profesional escolar», del señor Mateu; «La oreja en la entrada de Hutchinson», del doctor Rebatier de París; «Pequeños signos que hacer pensar en una afección auricular de los niños», por el doctor Boot de París; «Contribución al estudio patogénico y radiológico de la tuberculosis pulmonar en la primera infancia», del doctor Salvat; «La difteria oculta», del doctor Gil Bastre; «Distrofias y cardiopatías«, del doctor Lorente; «Tratamiento de luxación congénita en la cadera», del doctor Gachet, de París; «Método de educación visual en los sordomudos», del doctor González; «Las obesidades infantiles», del doctor Muñogerro; «Secuelas psíquicas de la encefalitis epidémica de los niños», del doctor Vidal Jordana; «Endocarditis infantil», del señor Alcira.

En la sesión de clausura acordóse que el próximo Congreso se celebre en Valencia en 1927.

Riqueza pecuaria en España.—Según los datos de la memoria del concurso de ganados celebrado el año 1922, España cuenta con 36849253 cabezas, de las cuales corresponden al ganado caballar 722183; al mular, 1294912; al asnal, 1137980; al camellar, 4268 cabezas. Total en ganado de carga o tiro, 3159343 cabezas.

Ganado vacuno, 3718189 cabezas; lanar, 20521677; cabrío, 4298056; de cerda, 5151988. Total en ganado de carne comestible, 33689910 cabezas.

Las cuales cifras representan 4113675844 pesetas, que se distribuyen por cabeza en la siguiente forma:

	Por cabeza	Total pesetas
Caballar	475	343036925
Mular	600	776947200
Asnal	150	170697000
Camellos	500	2134000
Vacuno	450	1673144150
Lanar	22	459607313
Cabrío	22	95630636
Cerda	115	592478620
Total.		4113675844

Las provincias que cuentan con mayor número de reses vacunas son Coruña y Oviedo que tienen más de 400000; Lugo 359000; Pontevedra y Orense más de 200000 cada una. Cáceres, Cádiz, León, Salamanca, Sevilla y Vizcaya cuentan con cantidades que oscilan desde 148000 a 114000 animales.

En cuanto al *ganado lanar*, Badajoz, Cáceres, Teruel y Burgos son las provincias españolas de mayor riqueza, pues cuentan con más de un millón de cabezas cada una. Ciudad Real, Cuenca, Salamanca, Soria, Zaragoza y Toledo oscilan entre 914000 y 753000 cabezas.

Las principales provincias productoras de *ganado cabrío* son Ciudad Real (408468), Málaga (236672), Badajoz (204805).

En *ganado de cerda* corresponden 429555 cabezas a Lugo, 421785 a Badajoz, 311662 a Córdoba, 269293 a Sevilla, 266804 a Coruña, 204572 a Orense, y cantidades menores a las demás provincias.

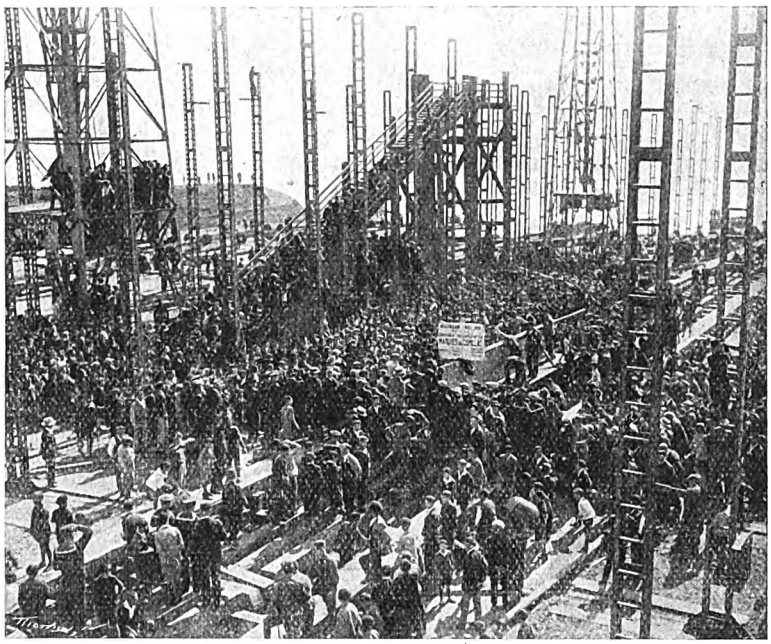
Nuestro país no reúne las mejores circunstancias para ser base de una gran riqueza pecuaria. Zonas inmensas de nuestro territorio están condenadas a sequía y aridez perpetuas; el sol ardiente del verano y las heladas del invierno arrasan aquí los pastos, desde la gran despoblación de nuestros bosques. La ganadería española, ni por el número ni por la calidad de sus razas, es hoy lo que fué en anteriores épocas; las regiones donde el ganado abunda, están lejos de los grandes centros de población y, por tanto, del consumo de carnes.

Sin embargo, dada la poca densidad de población y el escaso consumo de carnes que hacen los campesinos, tales deficiencias de nuestro medio ambiente no producen el desequilibrio en que nos hallaríamos si fuese mayor el número de los habitantes por kilómetro cuadrado y si nuestro tenor de vida fuese más carnívoro que en la actualidad.

Digitized by Google

Los astilleros de Tarragona.—La factoría de la Unión Naval de Levante en Tarragona se halla emplazada en el interior del puerto, al extremo W del mismo, ocupando una extensión de 17480 m.², que podrá extenderse ulteriormente hasta 42400 m.²

Ante las gradas hay dispuesta una antegrada de piedra que abarca todo el ancho de las mismas, y siguiendo una inclinación de 6'5 %, penetra en el mar unos 60 m. para facilitar los lanzamientos, como se comprobó en la botadura de los buques *Mont-Sant* y *Mont-Seny*, de 1150 ton., que emplearon 45 segundos desde que se inició el movimiento en grada hasta hallarse completamente a flote, sin ocurrir retenida alguna.



Puesta de quilla del trasatlántico «Marqués de Comillas» en la grada que dejó vacante en los astilleros del Ferrol el «Almirante Cervera»

Además de los terrenos de la concesión enclavados en el puerto, esta factoría dispone, en propiedad, de terrenos contiguos a la misma, con una superficie de 234300 m.², en los cuales también podrán irse montando nuevas instalaciones. Estos terrenos están limitados por las líneas del litoral y del interior, teniendo como límite los terrenos de la parte W la gran estación del ferrocarril recientemente construída. Muy en breve, esta factoría estará servida por un desvío de la vía general del ferrocarril, lo cual le proporcionará notables facilidades y economía en el transporte de materiales.

Además de las gradas, la factoría cuenta con el taller de herreros de ribera, dotado de horno para ángulos, placas de volteo, fraguas y abundantes máquinas herramientas; el taller de calderería de cobre; el taller de maquinaria con una sección de ajuste muy completa y otra destinada a la reparación del material eléctrico; el taller de carpintería mecánica y de herreros de ribera. Dispone también de muelles de atraque para reparaciones y boyas de amarre con capacidad para alojar unos doce barcos. Del dique flotante se ocupó IBÉRICA, vol. XVIII, n.º 444, pág. 164.

Tanto los talleres como el dique cuentan con instalaciones de aire comprimido para mover las diversas herramientas neumáticas y con instalaciones eléctricas para la maquinaria de esta clase.

Los astilleros se hallan actualmente en condiciones de construir buques mercantes de 1500 toneladas de carga, con una capacidad de producción anual de 3000 a 4000 ton., lo que significa unas 1000 toneladas de material férreo labrado, y ofrecen un halagüeño porvenir para el progreso de Tarragona.

La flota de la Compañía Trasatlántica.—Después de poner en servicio en 1923 sus tres nuevos buques, *Alfonso XIII*, *Cristóbal Colón* y *Manuel Arnús*, la Compañía Trasatlántica se vió obligada a diferir sus nuevas construcciones en proyecto, a causa de la intensa crisis de los negocios marítimos y de estar próximo a su término el contrato con el Estado. Renovado éste por el Directorio Militar, la Compañía Trasatlántica ha ordenado la construcción de tres nuevos trasatlánticos, uno en cada uno de los astilleros de la Sociedad española de construcción naval en el Ferrol, Bilbao y Cádiz. Los nuevos barcos serán de marcha rápida, con capacidad para más de 1500 pasajeros y con todos los últimos adelantos técnicos y comodidades que se aplican hoy día en la construcción naval.

El aparato propulsor de estos tres trasatlánticos estará constituído por turbinas con dos hélices gemelas, y calderas cilíndricas para quemar carbón o petróleo indistintamente.

Los nuevos trasatlánticos, que tendrán un tonelaje intermedio entre el *Colón* y el *Arnús*, han de terminarse en un plazo de 26 meses, de manera que estén en disposición de entrar en servicio a principios de 1928.

En Ferrol se construirá el trasatlántico «Marqués de Comillas», cuya quilla se puso en grada al botarse el crucero «Almirante Cervera» (IBÉRICA, n.º 602, página 290). Las características del «Marqués de Comillas» serán: eslora 140 m., manga 17 m. y calado 7'3 m.

Si el tráfico marítimo mejorase, la Compañía Trasatlántica desarrollaría otro nuevo programa de construcción de trasatlánticos de 20000 o más toneladas.

Digitized by Google

América

Brasil.—*Los establecimientos industriales de Matarazo. San Pablo.*—El capitán de fragata A. Bernard y el de corbeta A. Alberto da Motta, de la marina brasileña, han elevado al Ministerio de Marina una interesante memoria acerca de los grandes establecimientos industriales de Matarazo, en San Pablo.

Las instalaciones de la *Metallurgica Matarazzo* comprenden los grandes establecimientos «Agua Branca» y «Metalgraphica Aliberti».

El primero de éstos, de indiscutible importancia para la defensa nacional, está dedicado a la laminación y trefilería de aluminio, cobre, plomo, etc., y produce papel de aluminio, de estaño y otras manufacturas. En la sección de fundición, tiene 4 hornos Rousseau, de 300 kg. de capacidad cada uno. Con estos hornos se obtiene, con 10h de trabajo, unos 6000 kg. de aluminio. La sección de laminación cuenta con varias baterías de laminadores para chapa de 5 a 35 mm. Las laminadoras de latón reducen éste a hojas desde 4 mm. a 25 mm. de grosor.

La laminación de las chapas de aluminio llega a espesores mucho menores, hasta 1'5 y 1 mm., obteniéndose el papel de aluminio, de tanta aplicación hoy día. Las aplicaciones del aluminio a las industrias de guerra, principalmente en la aviación, hacen que el establecimiento que nos ocupa pueda ser utilísimo al gobierno en caso de guerra. El aluminio en polvo también se usa en la confección de altos explosivos; y como el papel de aluminio fácilmente puede reducirse a polvo, es éste de gran importancia militar.

Dispone también esta fábrica brasileña de diversas baterías de laminadores e hileras para la fabricación de los hilos metálicos; laminadores para el plomo y cobre y otras máquinas diversas. Da trabajo a 480 operarios y consume 1700 HP de fuerza motriz.

La «Metalgraphica Aliberti» se ocupa en la estampación de hojalata, para lo cual dispone de 30 prensas automáticas y de numerosa maquinaria auxiliar.

En Agua Branca existe también una fábrica de glicerina, muy bien montada, que puede producir 20 toneladas mensualmente por lo menos.

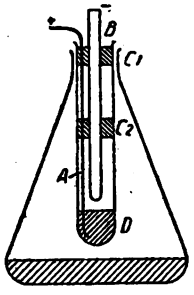
Otra fábrica se dedica a la extracción de aceites vegetales, en especial de algodón. Su capacidad máxima de producción diaria es de 70000 kg. de aceite refinado, y 30000 kg. la normal.

La sociedad nacional de cartuchos y municiones está terminando sus instalaciones, por ahora limitadas a la fabricación de municiones de caza, pero que se ampliarán para la producción de municiones de pistola y revólver destinadas al ejército.

Los autores de esta memoria llaman la atención del gobierno acerca de la importancia que para el abastecimiento de las industrias de guerra encierran estos grandes establecimientos en que se refleja el progreso del Brasil.

Crónica general

Realización sencilla de una lámpara de vapor de mercurio.—En un tubo de ensayos ordinario (figura adjunta) se echa una pequeña cantidad de mercurio (1 centímetro cúbico). Dos tapones de corcho C_1 y C_2 sirven de sostén a un alambre de hierro A de 0'5 mm. aproximadamente, y a un bastoncito B de carbón para arco voltaico, de 4 a 5 mm., de suerte que el alambre se hunda en el mercurio y el carbón quede 1 ó 2 mm. por encima de su superficie. El tubo se ajusta al cuello de un vaso ordinario de Erlenmeyer lastrado con arena, que hace el oficio de soporte del tubo, con lo cual queda hecha la lámpara. El hierro y el carbón se ponen en comunicación respectivamente con los polos positivo y negativo de un manantial de corriente continua que dé una tensión de 220 volts. Para esto será necesario disponer de una red trifilar de corriente continua para el alumbrado público, e instalar la lámpara entre los dos hilos activos. Si esto no es posible, la mejor solución será producir directamente este voltaje por medio de una dínamo acoplada a un motor. En el circuito hay que introducir una resistencia de 300 ohms, de hilo muy delgado.



Lámpara de vapor de mercurio

Para encender el arco, basta mover un poco, de suerte que el mercurio toque el carbón. Al principio, el mercurio está frío y el arco se extingue; pero, repitiendo la operación, pronto se calienta, y los espesos vapores emitidos forman una densa atmósfera en la parte baja del tubo, a través de la cual pasa con facilidad la corriente y mantiene encendido el arco. Se obtiene así un foco casi puntiforme, de luz extraordinariamente brillante, con su color azul verdoso característico, rica en radiaciones ultravioladas, de gran poder químico, y con la cual se pueden estudiar las líneas características del mercurio y realizar muchos experimentos de laboratorio.

Como esta lámpara tiene un foco de extensión muy pequeña, puede sustituir a la llamada *pointolite*.

I Congreso internacional del paludismo.—Del 3 al 6 de obtubre se celebró en Roma este Congreso, con asistencia de delegaciones oficiales de las principales naciones interesadas en este problema y de eminentes especialistas de diversos países.

El fin de este Congreso era estudiar la biología de los parásitos; fiebre de inoculación, anofeles y paludismo; los alcaloides de la quinina y terapéutica del paludismo. Los delegados oficiales llevaron comunicaciones referentes al estado del paludismo y de la lucha antipalúdica, durante los últimos años, en sus respectivos países, y los especialistas particulares presentaron numerosas comunicaciones, en especial sobre los nuevos métodos de tratamiento y medios preventivos.

El Congreso acordó crear un Instituto internacional palúdico en Roma y designar Argel como sede del II Congreso internacional.

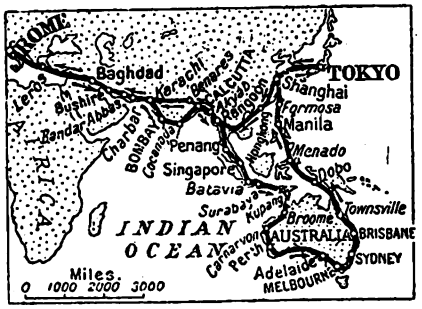
Digitized by Google

El vuelo del marqués de Pinedo. – El arrojado aviador de la marina italiana, comandante de Pinedo, emprendió hace algún tiempo el *raid* más importante que se había intentado hasta ahora en avión, y el cual terminó felizmente el día 8 del pasado noviembre.

El enorme vuelo de Italia a Australia y regreso, comprendía tres secciones: 1.ª Lago Mayor-Melbourne; 2.ª Melbourne-Tokío; 3.ª Tokío-Roma, con un total de unos 54000 kilómetros, distribuidos en 70 etapas. Además de esta longitud del recorrido, es notable este vuelo porque se ha realizado en un solo aparato, al que se le cambió el motor en Tokío, cuando había recorrido ya unos 35000 kilómetros. El aparato empleado era un hidroavión *Savoia;* y su motor «Lorraine-Dietrich», de 450 caballos, es del mismo tipo que el empleado por Pelletier M'Oisy, en su famoso vuelo París-Sanghai (IBÉRICA, volumen XXII, número 543, página 149).

El aviador comandante Pinedo

Pinedo salió de Sesto Calande (Lago Mayor) el día 20 de abril, pasó por Roma el 21, y recorrió después el siguiente itinerario: Brindisi-Leros-Alejandría-Bagdad-Buchir-Bender Abbas-Chahbar. En este punto, a donde llegó el día 28 de abril, estuvo inmovilizado durante una semana, a causa del mal tiempo, y el 4 de mayo volvió a emprender el vuelo en dirección a Karatchi-Bombay-Cocanada, siendo este trayecto uno de los más atrevidos, puesto que el aparato recorrió 1100 kilómetros por encima de un paraje desierto donde no era posible hacer escala alguna. Desde Cocanada (10 de mayo) el recorrido fué como sigue: Calcuta-Akyab-Rangoon-Mergui-Ruket-Singapore-Batavia-Sœrabaya-Brina-Kœpang, el 30 de mayo llegó a Broome (Australia) y el 9 de junio a Melbourne, después de haber tocado en Port-Hedland-Carnarvon, Perth-Port Albany-Israelite Bay-Port Eyre-Adelaide. Esta primera sección del viaje comprende un total de cerca de 23000 kilómetros.



Itinerario del «raid» Pinedo

En Melbourne descansó hasta el día 16 de julio, en que reanudó el vuelo, y llegó el mismo día a Sidney, después de una jornada de 1000 kilómetros. En Sidney, tuvo que permanecer hasta el 6 de agosto, para reparar el aparato, el cual no necesitó más que dos reparaciones durante su larguísimo viaje de ida y regreso, y aun se sospechó si el desperfecto que ocurrió en Sidney al hidroavión fué causado por alguien intencionadamente. El día 6 de agosto llegó el aviador a Brisbane, y después de pasar por Townsville, Tocktown, Somerset (fuera ya de Australia), Merauke, Dobo, Amboine, Menado, Zamboanga y Cebú, llegó a Manila el día 26 de agosto. En la travesía hasta Manila tuvo que luchar con vientos y tempestades, y correr no pocos peligros, de los que salió felizmente gracias a su pericia y a las excelentes condiciones del aparato. Descansó en Manila 20 días, y alcanzó el Japón en Kagosima el día 26 de septiembre, después de haber pasado por Appari, Jam-Sui y Mok-Po. El 17 de octubre emprendió el viaje de regreso a Roma, desde la estación naval de Kasumigaura, en medio de una fuerte tormenta, y pasó por Shanghai, Hong-Kong, Haiphon, Bangkok, Rangoon, Akyab, Calcuta, Benares, Karatchi (el trayecto de Calcuta a Karatchi se realizó siguiendo distinta ruta que a la ida), Chahbar, Bender-Abbas, Buchir, Bagdad, Alejandría, Leros, Tarenta y Roma, a donde llegó, según hemos dicho, el 8 del pasado noviembre, después de un viaje de 201 días, en el que el aparato voló durante 370 horas.

El recibimiento que se tributó en Roma al aviador y a su mecánico (único compañero que tuvo durante el viaje) fué entusiástico, y desde uno de los balcones del palacio Chigi, en la plaza Colonna, el aviador tuvo que dirigir la palabra a la multitud que le aplaudía, y hacer un resumen de su viaje, cuyo feliz éxito atribuyó modestamente a la bondad de su aparato. Con este viaje se ha conseguido el intento del marqués de Pinedo, o sea demostrar que el hidroavión es el aparato más adecuado para las grandes travesías aéreas, porque no ha de temer aterrizajes imprevistos si se tiene cuidado de hacer anticipadamente un estudio detenido del rumbo, y las escalas efectúanse en los puestos de las grandes líneas de comunicaciones marítimas, donde el aviador puede comunicar con sus bases, etc.

La expedición en dirigible al Polo Norte.—En una conferencia dada en el Aero-Club de Noruega, el teniente Larsen ha confirmado la noticia que dimos acerca de los propósitos de Amundsen de realizar una expedición en dirigible al Polo Norte (IBÉRICA, número 598, página 231).

El dirigible, que se ha adquirido de la armada italiana, es del tipo semirrígido, de 19000 m.³ de capacidad y 115 metros de longitud, con 3 motores de 250 caballos cada uno. A principios del año próximo, el dirigible volará de Roma a Pulham, y de allí a Vernes y luego a Spitzberg. La jornada final se realizará desde *King's Bay* en abril o mayo, y hay propósito de volar a través del Polo en un trayecto de 3600 km., cosa que se considera factible, porque el radio de acción del globo es de 6000 km. En Vernes y *King's Bay* se construyen mástiles de amarre.

Digitized by Google

Ulteriores perfeccionamientos en los motores de explosión.—A propósito de lo que dijimos hace poco acerca de los antidetonantes en automovilismo y aviación (IBÉRICA, n.° 600, pág. 263), ocurre preguntar aquí: ¿En la construcción de los pequeños motores se ha hecho ya todo lo necesario para obtener las condiciones más favorables a una buena combustión, es decir, para transformar el máximum de energía calorífica del combustible en trabajo útil? Indudablemente que no, y las modificaciones que actualmente se prevén como posibles son de dos órdenes.

1.° Convendrá aumentar notablemente la expansión en los motores, a medida que lo permita el empleo de carburantes poco detonantes (alcohol, benzol, esencia catalizada por un antidetonante). Esto llevará consigo un aumento en la resistencia del cilindro y demás órganos, cosa que puede darse ya por resuelta, gracias a la experiencia más que suficiente que ha sido adquirida por los constructores.

2.° Convendrá introducir modificaciones en varios pormenores de construcción, inspirándose en los principios siguientes: *a)* Simplificar la cámara de combustión, y reducir a un mínimo su volumen, cuando el pistón llega al punto muerto: la forma deberá acercarse a la esférica sin cavidad ni sinuosidad alguna. *b)* Hacer saltar la chispa en un punto que se acerque lo más posible al centro de la cámara. A falta de un encendido rigurosamente central, difícilmente realizable, convendrá verificarlo simultáneamente por varios puntos. *c)* Emplear un carburador que regule automáticamente la composición de cada cilindrada, independientemente de las variaciones de temperatura de los gases a la entrada. De este género es, p. ej., el carburador Granger Brown, que puede admitir una regulación para un rendimiento máximo (aire en exceso) y otra para una potencia máxima (carburante en exceso). Ambas regulaciones son automáticas y se pasa de la una a la otra por el simple juego de una palanca. Sería conveniente también idear carburadores a propósito para introducir en el cilindro algo de agua o de carburantes acuosos: esta agua obra como el aire en exceso y es más antidetonante que éste.

Y queda finalmente reservada para los químicos la tarea de buscar nuevos productos, cada vez más eficaces como antidetonantes y asimismo de uso inofensivo, y para los mecánicos idear las disposiciones necesarias para sacar de ellos todo el partido posible.

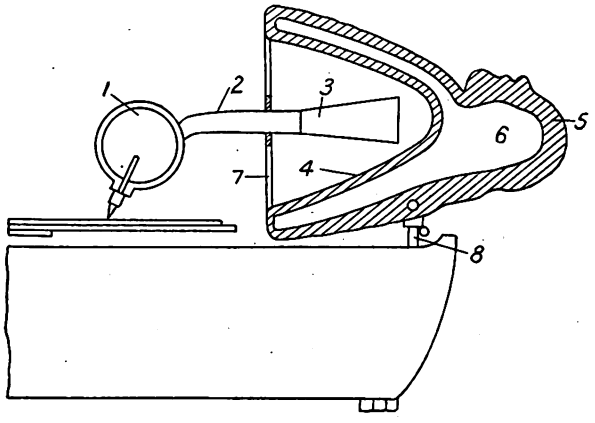


Fig. 1.ª Gramófono «Andía:» corte longitudinal. 1, diafragma; 2, corto tubo metálico; 3, cono metálico unido rígidamente con el anterior; 4, pared interna de la bocina, de forma parabólica; 5, pared externa; 6, cavidad llena de aire; 7, placa en forma de rejilla, que sirve de soporte del sistema 1, 2, 3; 8, pivote de sustentación de la bocina

El gramófono «Andía».—El fonógrafo, inventado por Edison en 1877, ha sido objeto, desde aquella fecha, de incesantes perfeccionamientos: para formarse idea de ello, basta comparar lo que eran el modelo primitivo y sus impresiones o registros sobre hojas de estaño, con un gramófono actual de primera clase y los modernos discos de materia dura, en que la voz y la música quedan registradas con la mayor fidelidad y en forma indeleble. Pero es fácil ver que la mayor parte de dichos perfeccionamientos se refieren, o a mejorar la calidad de la impresión, o a aumentar el rendimiento acústico del órgano reproductor (diafragma), o también a asegurar el buen funcionamiento del aparato motor, a facilitar las manipulaciones, etc., y en cambio se ha dado poca importancia al estudio de las modificaciones que en la pureza del sonido pueden tener lugar durante el trayecto que ha de recorrer desde el diafragma hasta el borde extremo del pabellón o bocina. Esta última, en particular, tanto si es visible como si se halla oculta (gramófono sin bocina), es idéntica hoy en lo esencial, a lo que era hace treinta años.

Bien sabido es que el objeto de la bocina es reforzar los sonidos: al recibir las vibraciones sonoras entra a su vez en vibración, y la gran masa de aire que está en contacto con ella o en su interior, se halla sujeta a un fenómeno intenso de resonancia cuyo mecanismo, con todo, es bastante difícil de precisar. Se comprende, pues, que para que este refuerzo no sea en perjuicio de la calidad de los sonidos, será necesario que la bocina entre en resonancia con todos indistintamente, o lo que es lo mismo, no deberá tener propio período o períodos de vibración. Esta condición ha sido muy difícil hasta ahora de realizar en la práctica: no sólo la bocina propiamente tal, sino también otras piezas metálicas tubulares que es necesario interponer entre ella y el diafragma, entran en resonancia con ciertos sonidos, mientras que otros quedan sin reforzar; y de aquí que la reproducción salga confusa y deformada, acompañada casi siempre del llamado timbre metálico, con ahuecamiento exagerado de la voz en los bajos y agudas estridencias en los altos, etc., como puede fácilmente comprobarse.

El problema se daba por insoluble en la práctica: pero recientemente el inventor chileno señor Andía ha sabido encontrarle una solución bastante ingeniosa, que a nuestro parecer representa un avance importante en la dicha tendencia de llevar el fonógrafo

Digitized by Google

al mayor grado de perfección de que es susceptible. La fig. 1.ª representa en corte lo más esencial del invento. Un reproductor ordinario o diafragma 1, se halla unido invariablemente con un corto tubo metálico 2, que remata en otra pieza tronco-cónica 3, no metálica. El extremo de esta última coincide con el foco de un reflector parabólico 4 de paredes delgadas, que constituye la parte interna de la bocina, la cual es de doble pared. La pared externa 5 se halla moldeada en forma aproximadamente igual a la pared interna, pero entre ambas queda un espacio anular, que se expansiona en 6 en una cavidad de cierto volumen. Se emplea para la fabricación de las dos partes de la bocina un material plástico, como la *uralita* u otro análogo; y antes de que se endurezcan, se las une con fuerte presión para que formen una pieza única, con los bordes perfectamente soldados, quedando así confinada en su interior una cierta masa de aire que no tiene la menor comunicación con el exterior. Cuando el aparato está en funcionamiento, el sistema 1, 2, 3 y la bocina se hallan sólidamente unidos: para lo cual ésta lleva ajustada en su base una placa circular con grandes perforaciones. Y finalmente el conjunto puede girar alrededor del pivote 8, situado cerca de la vertical del centro de gravedad, con lo cual la aguja de 1 puede recorrer sin resistencia el surco grabado en el disco, trasladándose del borde al centro.

Fig. 2.ª Un gramófono «Andía», que tiene toda la apariencia de un mueble chino

La primera y principal ventaja que se consigue con esta disposición es que la bocina, por su forma redondeada y compacta, puede moldearse de suerte que no tenga frecuencia alguna determinada de vibración; a lo cual contribuye también el carecer de bordes delgados y libres que, en las bocinas ordinarias, aunque sean de madera, son los que más fácilmente dan lugar a resonancias parásitas; o, como dice el inventor, es una bocina *sin principio ni fin.* No hay multiplicidad de piezas metálicas: una sola pieza metálica existe, y ésta reducida a un mínimo de masa. Otra ventaja importante es que los efectos de refuerzo son producidos por la masa gaseosa, que forma almohada de gran elasticidad entre las dos cubiertas de la bocina. La teoría explica muy bien el porqué de estos efectos; pero para convencerse de ello bastará comparar la sonoridad de un tambor o caja provista de doble membrana, con la de un instrumento de membrana única de igual extensión. La forma parabólica dada a la parte interna de la bocina, tiene por objeto concentrar en dirección del auditorio una buena parte de la energía sonora, que de otra suerte se disiparía inútilmente; de una manera en todo análoga a lo que sucede en los espejos parabólicos de los faros y otros aparatos ópticos destinados a concentrar la luz: en ambos casos, los rayos emitidos no son rigurosamente paralelos ni conviene que lo sean; pero el haz total se propaga de esta suerte a distancia, sin mengua apenas de su intensidad. La parte de energía no reflejada se invierte en hacer vibrar la bocina; estas vibraciones se transmiten al aire interior, donde tiene lugar un intenso efecto de resonancia y un refuerzo considerable, siendo de notar que como el paraboloide es bantante cerrado, recoge la casi totalidad del flujo sonoro.

La experiencia demuestra que tales suposiciones son ciertas. Invitados por el propio inventor, hemos podido apreciar la superioridad indudable que tiene su gramófono sobre los aparatos corrientes. Es cosa que sorprende desde luego ver la desproporción manifiesta que existe entre el volumen de voz emitido y la relativa pequeñez de la bocina: pero sobre todo, la pureza de los sonidos es exquisita en todos los casos, sean cualesquiera las cualidades de las voces o de la instrumentación. Las vibraciones parásitas de todo género se hallan eliminadas, y aun el ruído inevitable producido por el roce de la aguja o estilete con el disco desaparece, sea por la misma intensidad de la emisión, sea, como dice el autor, porque lo destruye o disipa el mismo haz sonoro al chocar en parte con el punto de contacto entre disco y aguja. En locales pequeños, esta última se puede sustituir muy bien por una púa de madera dura de sección triangular, y cortada a bisel: con esto, a la vez que se elimina por completo dicho ruído aun en los momentos de silencio, se le quita al aparato su exceso de sonoridad. En tal caso, el gramófono Andía, armado con un buen disco, proporciona una audición verdaderamente ideal.

La rotación del plato porta-disco se efectúa, como de ordinario, por medio de un motor de resorte, o mejor y más cómodamente, por medio de un motor eléctrico. Cuando no trabaja, el aparato queda convertido en un mueblete de adorno, pues la bocina se presta a ser moldeada exteriormente en diferentes formas artísticas: el modelo de la fig. 2.ª tiene, por ejemplo, toda la apariencia de un mueble chino.

El autor aplica también su invento a la radiotelefonía, pues se comprende que un altavoz provisto de una bocina de este sistema ha de dar una recepción excelente; alguno de los modelos que construye sirve indistintamente como gramófono y como altavoz. Actualmente sus patentes se hallan en plena explotación en el extranjero, principalmente en Inglaterra, donde

Digitized by Google

la casa concesionaria se ha comprometido a vender 22000 aparatos en un año. En nuestro país ha empezado también, habiéndose constituído al efecto una sociedad, uno de cuyos elementos es la casa productora del material uralita; la fabricación se ha establecido en Ripollet (Barcelona).

Los aviones y la pesca.—La aplicación de los aviones al servicio de la pesca, con el fin de descubrir la presencia de peces de talla media en las aguas de poca profundidad, y para señalar en alta mar los bancos de pesca, data de pocos años y puede decirse que se halla todavía en período de ensayos.

En Norteamérica, a fines de 1919, el departamento de Marina se puso de acuerdo con las pesquerías de California a fin de establecer este servicio, y el paso de los bancos de sardina y de atunes se señalaba a los pescadores desde los aeroplanos por radiotelegrafía.

En Francia, H. Heldt, director de la estación de Boulogne-sur-Mer, fué comisionado por el profesor Joubin, del Instituto Oceanográfico (que en 1918 propuso este método), para realizar algunos ensayos prácticos. Las primeras experiencias tuvieron lugar en 1921, y de ellas se dedujo que un aparato rápido, elevándose a cierta altura y en circunstancias de buena visibilidad, puede explorar un vasto espacio de mar en breve tiempo. Ciertos indicios sirven también de guía al observador, tales como la presencia de aves y de cierta clase de peces que persiguen a los bancos de sardina, etc.

En Inglaterra se realizaron asímismo algunos ensayos desde 1921 a 1923 sin resultados concluyentes. La mala visibilidad de la superficie del mar, la niebla, la lluvia y las olas dificultaron mucho las observaciones, y se convino en que las condiciones meteorológicas del mar del Norte son poco favorables para el empleo de los aviones.

En cambio, las últimas experiencias realizadas en las costas del Océano Pacífico en 1923 y en 1924 han sido más satisfactorias, y se atribuye un notable aumento en la pesca de la sardina y del atún, gracias a la cooperación de los aviadores. Tres aparatos tomaron parte, cruzando sobre el mar a una altura de 600 a 1500 metros y separados entre sí cosa de una milla de distancia. La zona sometida a su vigilancia se extendía de 2 a 10 millas a lo largo de la costa. En el momento de divisar un banco de pesca procuraban determinar su extensión y la dirección y velocidad en que navegaban los peces y, por telegrafía sin hilos, comunicaban a tierra sus observaciones. Los buques de pesca partían seguidamente al lugar señalado, y continuaban en relación con los aviadores, logrando así un rendimiento más satisfactorio en su campaña.

Parece que estas experiencias norteamericanas son las más importantes que se han realizado con el fin de aplicar el avión a los servicios de pesca.

Del empleo de los aviones en la pesca de la ballena dimos cuenta en IBÉRICA, vol. XIII, n.º 314, pág. 87.

Automóviles «Ford» para ferrocarriles.—En el valle de Derwent (Inglaterra) existe un ferrocarril secundario que ha introducido una mejora económica en su explotación: ha sustituído la tracción de vapor por la de motores de gasolina, montados sobre bastidores del tipo «Ford» con ligeras variantes.

Cada tren está compuesto de dos coches, que se unen por su parte posterior, de modo que los motores de cada coche quedan en cabeza y cola, pero sólo funciona el de cabeza y hasta puede emplearse un solo coche, si son pocos los viajeros a transportar. El enganche de los coches es del tipo A B C central combinado, que sirve de tope y de enganche, y las ruedas son algo más ligeras que las de los vagones de ferrocarriles, aunque tienen también llantas de acero. La caja de cada coche viene a ser como la de un ómnibus. En cada coche caben 18 viajeros sentados y casi otros tantos de pie; tiene entrada por ambos lados; está dotado de ventiladores y sus asientos son mullidos con cojinetes de cuero. El magneto es de baja tensión, con serpentín de ignición. El freno se aplica a las 4 ruedas, y aun a ambos coches si se quiere.

Es indudable que estos vehículos han de ser convenientes en localidades donde se halle muy diseminada la población y para poner en comunicación los caseríos o poblados agrarios con la capital. En tales casos la tracción de vapor, aun reduciéndose a un servicio limitado, es cara. Con estos coches pueden ponerse en circulación el número de trenes que se quiera, según las necesidades del público, y del modo más económico posible, desde luego, sin pérdida para la Compañía explotadora.

He aquí el mejor medio que tienen las compañías de ferrocarriles y tranvías para luchar contra competencias de automóviles por carreteras, en algunos trayectos y líneas donde el tráfico sea poco y frecuente, o en ramales donde el servicio de trenes haya de ser muy limitado. Los gastos de tracción por medio de estos automotores han de ser muy reducidos, comparados con los de vapor; y como no se utiliza más que un solo motor por cada dos coches, el rendimiento será doble que el de un automóvil por carretera.

Los premios Nobel de 1924 y 1925.—La Academia sueca de Estokolmo, en la sesión celebrada el 12 del pasado noviembre, acordó reservar para el próximo año, la concesión de los premios Nobel de Medicina, Física y Química correspondientes a 1925. El importe del premio de Química de 1924, se ha destinado a aumentar el fondo de reserva del Instituto Nobel, en la sección de Química.

El premio de Física correspondiente a 1924 se ha otorgado al profesor Siegbahn, de la Universidad de Upsala (Suecia) por sus notables trabajos acerca de los elementos radioactivos y de espectrología. Este profesor, cuyo laboratorio constituye un importante centro de investigaciones científicas, es el octavo sabio de nacionalidad sueca que ha obtenido un premio Nobel, de los 121 concedidos desde su fundación.

Digitized by Google

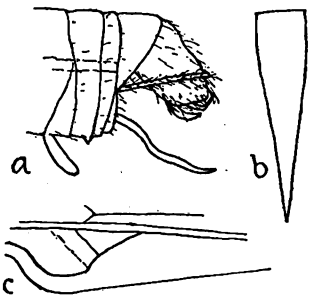
MIS IMPRESIONES CIENTÍFICAS DEL VERANO DE 1925

El Congreso de Entomología de Zurich y el de la Asociación francesa para el progreso de las Ciencias de Grenoble

Esta vez casi puedo decir que no fueron mías las excursiones, y apenas excursiones pueden llamarse. Porque habré de referir más lo de otros que lo propio, y aquello será de más interés para mis lectores.

Al santuario de Guayente (Huesca). — Apenas terminadas las tareas del curso, cuando, el día 17 de junio, salía con el P. Florencio Zurbitu, rector del Colegio del Salvador, hacia el santuario de Nuestra Señora de Guayente, cerca de Benasque, situado a más de 1000 metros de altura, para descansar unos días. Si bien aquello no fué descanso para mí, sino excursión continua los días 17-23 de aquel mes. Por aquellos barrancos y por las orillas del río Ésera, no cesé de cazar, si bien insectos al parecer poco notables, aunque entre ellos había una especie nueva. Es la única que he capturado este verano y en obsequio a Nuestra Señora de Guayente, a cuyos pies la hallara, la he apellidado *Glossosoma guayentinum.* Con esta son ya tres las especies del género *Glossosoma* que he descrito de España, siendo las primeras *Glossosoma Dusmeti* y *Gl. linguatum.* Se ve que nuestra Península es rica en estos insectos, pues antes de esto ya se conocían de ella tres o cuatro especies, siendo así que en otras naciones de Europa apenas si pasan de dos o tal vez no llegan. Distínguese ésta, al momento, de las demás por la lámina ventral en forma de lengua, que sobresale en la parte posterior del cuerpo (véase la figura adjunta). Con ella se acabaron las novedades científicas que por mí propio capturara este verano.

Santuario de Guayente (Huesca)



Glossosoma guayentinum ♂ Nav. *a*, extremo del abdomen; *b*, lengua apical vista por debajo; *c*, base del ala anterior

A Jaraba (Zaragoza). 7-9 de julio. —Tuve que complacer a mis amigos, los señores Sicilia, que varias veces me habían instado a que pasase unos días con ellos en aquéllos sus afamados baños. No fué inútil mi breve estancia, pues entre otras cosas, recogí unos moluscos terrestres y acuáticos en abundancia, éstos de los géneros *Melanopsis* y *Neritina;* dejo a mi amigo, el ilustre malacólogo señor Azpeitia, el placer de estudiar y definir las especies. Puestos allí (me acompañaba el mismo P. Zurbitu), era oportunísimo visitar el Monasterio de Piedra, y así lo hicimos el día 8. Muchas veces me habían ponderado las bellezas naturales de aquellos parajes, que yo nunca había visto ni me interesaba ver; mas he de confesar que mi sorpresa fué muy superior a lo que esperaba. No he visto en ningún lado de lo mucho que he recorrido en España y fuera de ella ningún rincón tan bello, tan variado, tan pintoresco como éste. Cada cosa de las que allí se ven, por ejemplo, las cascadas Caprichosa, Iris, Trinidad, Cola de caballo, el estanque Espejo, etc., son bellísimas; el conjunto incomparable.

El Congreso de Entomología de Zurich.— Era indispensable que asistiese al Congreso internacional de Entomología que iba a celebrarse en Zurich los días 19-27 de julio. El último se había tenido en Oxford en 1912 y en él acordóse que el siguiente se celebraría en Viena en 1915. Mas sobrevino la guerra y dió al traste con los mejores propósitos. En los años inmediatos a ella no estaban los ánimos para congresos internacionales científicos. Transcurridos ellos, comenzáronse a hacer algunas gestiones; yo mismo las realicé, dirigiéndome ya al doctor Horn, de Berlín, ya al doctor Jordan, de Tring, secretario de la junta internacional organizadora de tales congresos. Ya tenía olvidados tales asuntos, cuando alegres nuevas me vinieron de parte de los señores Horn y Jordan, anunciándome que se había escogido a Zurich como sede del próximo Congreso y que se celebraría en la segunda quincena de julio. El ser Suiza nación neutral durante la guerra, y el sitio de grande atractivo para los entomólogos y el tiempo el más

Digitized by Google

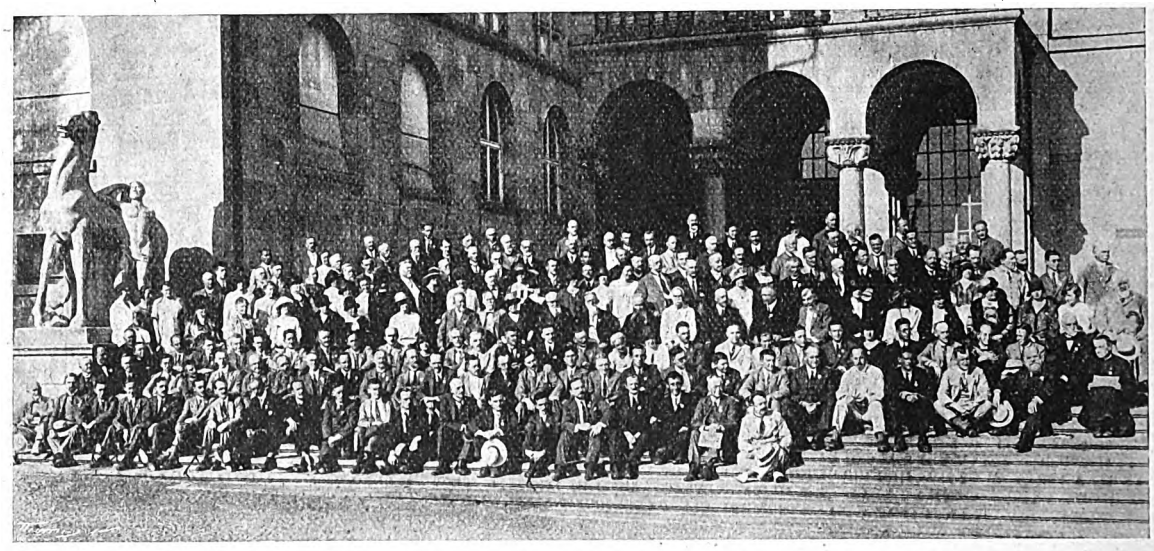
oportuno, todo había de contribuir, según se esperaba, a hacer simpático este Congreso y a reunir allí entomólogos de muchas naciones.

En efecto, la noticia fué muy bien acogida en general, y la he visto reiteradamente en varias revistas de Europa y América. Restaba que España en este Congreso no hiciera mal papel, y realmente no lo hizo. Cónstame que de nuestra nación pasaron de 12 las inscripciones, entre las cuales figuran la Real Academia de Ciencias y Artes de Barcelona, la Academia de Ciencias de Zaragoza y la Sociedad Entomológica de España; además, varios de los mejores entomólogos españoles se disponían a asistir personalmente al Congreso. Empero ocupaciones perentorias impidieron que lo hicieran los señores Dusmet y García Mercet, de Madrid, y el señor Bofill, de Barcelona.

En Lión.—Alentado con la esperanza salí de Barcelona el día 17 de julio en compañía del joven don José M. Domingo, que iba a Zurich a aprender alemán y estudios industriales. Unas horas que nos detuvimos en Lión las aprovechamos para subir al devotísimo y artístico santuario de Nuestra Señora de Fourvière (véanse los grabados de la portada), y visitar los museos de la Universidad y aun para hablar con los profesores señores Doncieux y Roman. A su amabilidad debo el haber visto ejemplares típicos de fósiles y sobre todo restos de Solutré, los tan renombrados esqueletos humanos en la misma posición en que fueron encontrados y los utensilios tan clásicos de aquella edad prehistórica.

En Zurich.—Hecha otra parada en Lausana, llegamos a las $4^h\ 21^m$ de la tarde del día 19 a Zurich. ¡Con qué gozo saludé en la misma estación a dos padres jesuítas: el P. Schmitz, holandés, y el P. Wasmann, alemán, los únicos jesuítas y aun sacerdotes que habíamos de asistir al Congreso, y a continuación a los dos prohombres del mismo, el doctor Schulhtess presidente y el doctor Jordan secretario de la junta organizadora! Aquella misma noche, a las 8, tuvimos una reunión previa, familiar, invitados por la Sociedad Entomológica de Suiza. Y tan familiar, que parecíamos todos parientes o amigos. ¡Con qué alegría y efusión nos saludábamos los que ya éramos conocidos de otros congresos, después de 13 años que no nos habíamos visto! ¡Con qué gusto érannos presentados a los que todavía no nos eran conocidos de vista! Pronunciáronse varios discursos breves, pero calurosos. Tomóse un ligero refresco, muy oportuno, pues el calor era sofocante en aquel recinto repleto de congresistas.

Los congresistas.—La impresión primera que me produjeron los conocidos era que habían envejecido notablemente. El tiempo y las privaciones habían dejado huellas indelebles en aquellos rostros antes llenos de vida, y la nieve había coronado, dándoles venerabilidad, aquellas cabezas antes negras o rubias o grisáceas.



Los asistentes al Congreso de Entomología de Zurich en la escalinata de la Universidad

Yo era la nota discordante del congreso, escribí desde Zurich, pues era el único que iba de traje talar, y tenía a gloria ir por las principales calles de Zurich, ciudad en gran parte protestante, con las insignias del congreso en la solapa del balandrán y la clásica teja en la cabeza. Mirábanme con curiosidad cortés los que discurrían por aquella ciudad cultísima. Antes del congreso escribí al señor Schulthess futuro presidente, si habría algún inconveniente en que yo me presentase allí de sotana. Contestóme que *ninguno*. Si lo hubiese habido, es lo más probable que no hubiera asistido.

Respecto al número de congresistas, el congreso de Zurich fué un exitazo, pues estábamos unos 200. En la fotografía que se hizo en la escalinata de la Universidad se cuentan 187, de 16 naciones al menos, que son, por orden alfabético: Alemania, Austria, Dinamarca, Egipto, España, Estados Unidos de N. A.,

Digitized by Google

Estonia, Holanda, Hungría, Inglaterra, Italia, Japón, Luxemburgo, Polonia, Suecia y Suiza. De otras varias había inscripciones en la lista que teníamos todos los congresistas, como Bélgica, Brasil, Francia, México, etcétera. Los más eran de lengua alemana (Alemania, Austria, Suiza, etc.), por lo que el alemán fué la lengua que prevaleció; en pos de ella la inglesa, pues asistieron 60 congresistas de la Gran Bretaña y de ellos la mayor parte muy conspicuos, delegados del Museo de Londres, de universidades, de sociedades científicas británicas. Solos dos hablamos en francés en público, el doctor Pictet de Ginebra y el que esto escribe. De España por fin, aun faltando varios que esperábamos que acudirían, asistimos 6, número superior al de algunas naciones que allí estaban representadas.

Mr. Prout, lepidopterólogo de Londres, y nuestro entomólogo P. Navás, S. J.

El Congreso.—Tanto por el número de las secciones como por el de las comunicaciones y su mérito, no desmereció este Congreso de la brillantez de los anteriores. Además de las asambleas generales, en que se daban varias conferencias de interés general, las cinco secciones particulares celebraban separadamente sus sesiones, con su correspondiente mesa. Y como eran tantas las secciones y sesiones, la delicadeza de los organizadores del Congreso hizo que se variasen cada día las mesas, nombrando para cada sesión su propio presidente, vice-presidente y secretario. De esta suerte cúpome a mí la vicepresidencia de una; título a la verdad puramente honorífico y que yo reputo como obsequio a nuestra nación, pues no me acarreó el más mínimo trabajo.

El P. Navás, S.J., entre lord Rothschild (sentado detrás del Padre); el doctor Schulthess, presidente del Congreso (sentado a su derecha), y M. Jordan, secretario de la Junta organizadora (sentado en plano inferior)

De las conferencias generales he de consignar de un modo especial dos sobre lepidópteros, ilustradas con 22 láminas de color y proyecciones. La una fué del prof. Poulton, de la Universidad de Oxford, presidente que fué del anterior Congreso, sobre las variaciones y mimetismo del género *Charaxes* en ejemplares de Natal, Angola, Abisinia, Madagascar, etc.; la otra del prof. Van Bemmelen, de Groningen en Holanda, sobre variaciones y mimetismo de lepidópteros, seguida de amplia discusión en la que terció victoriosamente el P. Wasmann, apoyando la doctrina del conferenciante con sus propias experiencias y estudios. Tampoco estuvimos ociosos los españoles, pues el señor Martínez de la Escalera presentó una comunicación sobre «un nuevo ensayo para combatir en Argelia la plaga de la *Lymantria dispar* (Lepidóptero)», que despertó grande interés, y por mi parte presenté otra, también en español: «Insectos nuevos o poco conocidos», ilustrada, como suelo, con figuras.

No escasearon las visitas a museos y colecciones particulares, entre las cuales era notable la de Agrotinos (Lepidópteros) del prof. Corti, de Dübendorf (Suiza). Ni tampoco faltaron obsequios a los congresistas, ni el amistoso banquete con que se fraternizan semejantes congresos.

Antes de salir de Zurich permítanme una confianza mis amigos lectores. Al ir a sacar la fotografía de los congresistas púseme de pie entre las últimas filas. Ya iba a tirarse, cuando el fotógrafo, que sin duda buscaba la variedad y el contraste, llamóme e hízome sentar en las primeras. Halléme en muy buena compañía, pues, a la derecha tenía al profesor Schulthess, presidente del Congreso, y a la izquierda a lord Rothschild, el fundador y principal promotor de los congresos de Entomología. Ni fué ésta la única que me sacaron. Varios congresistas me enfocaron separadamente y en diversas ocasiones: recuerdo dos norteamericanos, un japonés y un sueco. ¿Debióse esto a mi indumentaria? Bien pudiera ser. Comprendo muy bien su gusto. El japonés, prof. Esaki, además me hizo firmar en una postal que enviaba al Japón a un amigo de ambos y prometióme una visita a Zaragoza por noviembre.

A Grenoble (Isère, Francia).—En esta ciudad celebraba su 49.º congreso la Asociación francesa para el progreso de las Ciencias los días 27 julio a 2 de agosto, y por venir a continuación del de Zurich, tuve gran interés en asistir a él siquiera tres días. Para conseguirlo, como había de detenerme en Friburgo, Ginebra y Lión, salí de Zurich el 24, antes de que terminase el Congreso de Zurich.

En Friburgo tuve el consuelo de celebrar el santo sacrificio sobre el sepulcro del nuevo Santo y primer

Digitized by Google

Doctor de la Iglesia que tiene la Compañía de Jesús, San Pedro Canisio. En Ginebra visité el Museo y contraje nuevas amistades con los profesores de aquel centro científico, especialmente con el doctor Revilliod.

En el Congreso de Grenoble.—Por aquel entonces hacíase ilustre Grenoble por la exposición de la hulla blanca que ya conocen mis lectores (IBÉRICA, n.° 590, pág. 100), muy digna de ser visitada, aunque a mí faltóme el tiempo para ello. No me faltó para ver minuciosamente el Museo de Historia Natural, el cual me agradó sobremanera por el atractivo que ofrece al público, y por ello era copiosamente visitado. Especialmente me gustó la colección regional de los vertebrados y asimismo la de los insectos. Mas en ésta, al parecer completa, no encuentro un solo Neuróptero; no es posible que no se hallen muchos en los alrededores de Grenoble. Guíanme a otro Museo, del Laboratorio de Biología y de Piscicultura. Allí ciertamente encuentro algunas larvas en alcohol y muy pocas libélulas adultas. ¿Es esto tolerable? ¡Qué bella ocasión se me presenta! Resuelvo hacer al día siguiente alguna excursión si hallo quien me acompañe, y presentar los Neurópteros que allí no poseían.

Efectivamente el día 28, con el P. Charles, voy a una bella quinta de las afueras, y en menos de dos horas encuentro unas 20 especies, docenas de ejemplares. Decíame mi compañero felicitándome: —Usted ha encontrado en 2h más que los grenobleses en 2000 años. —Es que no los buscaron. Casi otro tanto hallé por la tarde en el pueblo de Mont Bonnot.

¡Con qué satisfacción, al día siguiente, 29, presentaba mi caza! ¡Con qué asombro la miraban aquellos señores! No han venido de la China—les decía—son todos de Grenoble. Y no era difícil persuadirlo, porque algunos todavía aleteaban. Apenas llegué a Zaragoza, púseme a estudiar las cazas de Grenoble: eran 28 formas o especies, todas menos una nuevas para la región. No es esto lo mejor; al menos dos de ellas eran nuevas para Francia.

Para aquel congreso había preparado una breve comunicación, en francés: «Un nuevo carácter para la sistemática de los insectos». Hablaba de un surco longitudinal no citado de autores anteriores y que se descubre en las tibias posteriores de algunos insectos, calificando su valor de puramente específico y no genérico. Pero por efecto de mis cazas en Grenoble he tenido que redactar otro articulito: «Algunos insectos interesantes de los alrededores de Grenoble». Ambos están ya enviados a París para que se incluyan en las publicaciones del congreso. También esta vez España exporta la ciencia, siquiera sean sólo dos granitos de arena. No siempre la hemos de recibir de fuera.

Por lo demás, no vi en aquel congreso cosa extraordinaria: menor concurso, menos esplendor que en los que presencié de Lieja y de Burdeos.

Mas como el 31 de julio quería estar en Barcelona, partí de allí el 29 y con esto di por acabadas mis excursiones de verano, para proseguir la tarea ya enorme y agobiante de laboratorio.

LONGINOS NAVÁS, S. J.
Prof. de Ciencias Naturales.

Zaragoza.

LA FLORÍSTICA: SU ORIGEN Y SUS PROBLEMAS

I. ORIGEN DE LA FLORÍSTICA

Aunque la palabra «Florística» no se encuentra ni en la última, ni en las anteriores ediciones del diccionario de la Real Academia, parece no obstante que que debería figurar en ellas con el mismo derecho con que figuran «estadística», «casuística», «lingüística», «cabalística» y otras semejantes; pues de alguna manera se ha de expresar lo perteneciente o relativo a las «floras», entendiendo por «flora», según el mismo diccionario dice, «el conjunto de plantas de un país o de una región, o bien el libro en que se enumeran y describen». Científicamente considerada, la Florística no es otra cosa que aquella rama de la Botánica que se ocupa de todo lo concerniente a las floras, tanto bajo el punto de su confección e historia, como de los múltiples problemas que su estudio sugiere.

Es un error muy común el de creer que fué Linneo quien primero empleó la palabra «flora» al publicar en 1737 la *Flora lapponica*, sin tener en cuenta que ya antes se había servido de ella un fraile misionero alemán, llamado Miguel Boyne al dar a la estampa, con el título de *Flora sinensis* (Viena 1656), una relación de las plantas observadas en sus viajes por el gran Imperio de la China. Fué ésta la primera vez que apareció la palabra «flora» impresa en la portada de un libro en el que se enumeraban las plantas de una región, y por lo tanto le corresponde la prioridad; mas, si para alcanzarla fuese suficiente la fecha en que se redactó un manuscrito, entonces esta prioridad correspondería, sin duda alguna al profesor de Koenigsberg Loesel (Loeselius) por ser el autor de la *Flora prussica*, la cual aunque no fué publicada, como obra póstuma, hasta 1703, como Loesel había muerto en 1655, no cabe duda de que su redacción debió ser anterior a esa fecha, y por lo tanto anterior también a la publicación de la *Flora sinensis*. D'Orbigny, en el discurso preliminar del clásico *Dictionnaire d'Histoire Naturelle* proclama la primacía a favor de Loesel; en cambio De Candolle la atribuye a Boyne. Mas hay que tener también en cuenta, para decidir esta cuestión, que muchos años antes de que apareciera la palabra «flora» impresa en la primera página de un libro, existían ya varios dedicados a enumerar y describir las plantas de un país o de una región, y que eran por lo tanto verdaderas floras aunque no ostentasen este título en sus portadas. El libro más antiguo de todos los que se encuentran en ese caso, de especial interés para nosotros porque se refiere a plantas de España, es el que publicó el belga Carlos de l'Escluse—conocido más comunmente con el nombre latinizado de Clusius—en Amberes el año 1576, con el título de *Rariorum aliquot stirpium per Hispanias observatarum Historia*. En este libro, al que en

Digitized by Google

realidad le corresponde el honor de haber sido la primera flora que apareció en letras de molde, describe Clusio las plantas que observó en sus viajes por Valencia, Murcia, Andalucía, Extremadura y las dos Castillas con tanto acierto e inteligencia, que ha servido de patrón durante toda una centuria a cuantos botánicos se han ocupado de la flora de la Península Ibérica. Mas si algunas plantas del suelo español dieron motivo para que se escribiera el primer libro que puede considerarse como una «flora», las restantes permanecieron en el olvido más completo durante muchos años, sin que nadie se ocupara de ellas, lo que hizo decir al gran Linneo, hablando de España, «que era muy sensible que, en uno de los países más cultivados de Europa, reinara tanta barbarie en asuntos botánicos». *(Dolendum est, quod in locis Europae cultioribus, tanta existat nostro tempore barbaries Botanices. Biblioth. Bot. anno 1735).*

Tal vez el anterior juicio parezca un poco extremado, pero es lo cierto que en la fecha que Linneo lo escribió sólo existían dos libros cuyo objeto fuese describir plantas de España: uno, el ya citado de Clusio, y el otro el de Barrelier titulado *Plantae per Galiam, Hispaniam et Italiam observatae*, publicado por A. de Jussieu en 1714, cuarenta años después de la muerte de su autor. Si algunos botánicos, como el catalán don Jaime Salvador, habían formado herbarios de plantas de nuestra Patria, y otros, como el insigne Tournefort, viajaron por ella con idéntico fin, es lo cierto que en esa época nada habían publicado y sus investigaciones eran poco menos que desconocidas; pues a la mayoría de los españoles, médicos, farmacéuticos y personas ilustradas, les bastaba, para satisfacer su curiosidad en lo referente a los vegetales y sus virtudes curativas, leer lo que había escrito Dioscórides en los primeros años de nuestra era, en su περὶ τῆς ἰατρικῆς λόγος ἕξ (Materia medicinal), que copiado infinitas veces durante toda la Edad Media, fué impreso por primera vez en Venecia el año 1499. Entre sus traductores y comentaristas principales figuran Ruellio, Mathiolo y nuestro compatriota el segoviano y esclarecido médico del Papa Julio III y del emperador Carlos V, doctor Andrés Laguna, cuya versión española, publicada en Amberes en 1555, fué tan del agrado de sus compatriotas, que de ella se hicieron doce ediciones sucesivas: la última se imprimió en Madrid en 1752. Al mismo tiempo vieron también la luz en España varias ediciones de la traducción latina por Ruellio, siendo por lo tanto la «Materia medicinal» de Dioscórides escrita 1700 años antes, el único «libro de plantas» que salió de las prensas españolas durante el intervalo de casi tres siglos que llevaba de existencia el arte de imprimir en nuestra Patria.

No pretendo, con lo que acabo de decir, presentar a España como una excepción entre las demás naciones de Europa; pues también ellas pasaron por un período de atraso en el que sólo se daba crédito a los sabios de la antigüedad, mas ese período fué de más corta duración. Por lo que a las plantas se refiere, a Alemania le corresponde el mérito de haber roto primero con la antigüedad, inaugurando desde mediados del siglo XVI la botánica que podemos llamar descriptiva, con la aparición de los «Libros de Hierbas» *(Kräuterbücher)* que adquirieron pronto gran popularidad, porque en ellos, además de la descripción de los vegetales, se indicaban también sus propiedades curativas tan en boga en la medicina doméstica de aquellos tiempos. Los autores de esos libros han merecido el nombre de «Padres de la Botánica» (1) por ser los primeros que prescindiendo de Teofrasto, Plinio y Dioscórides acudieron al estudio directo de la naturaleza; y entre ellos ocupan un lugar preeminente Otto Brunfels por su *Herbarium vivae Eicones ad naturae imitationem summa diligentia et artificio effigiatae*, publicado en 1530; Jerónimo Bock, más conocido por el nombre de Tragus, autor del *Neu Kräuterbuch* («Nuevo libro de las Hierbas») que contiene la descripción de 567 plantas, la mayor parte naturales de Alemania, según se expresa en el título bajo el cual apareció su traducción latina *(De stirpium maxime earum quae in Germania nostra nascuntur)* y, sobre todo, Leonardo Fuchs que escribió la *Historia Stirpium Comentarii*, verdadero monumento botánico de aquella época, cuya edición príncipe de Basilea, en 1542, constituye un magnífico tomo en folio adornado con hermosos grabados, tan bien ejecutados, que pasan por ser de los más perfectos del siglo XVI; y de ellos dice Heller, en su «Historia del arte del grabado en madera», que en nada desmerecen de los salidos de las manos del célebre Holbein (1). En estos libros, y en algún otro del mismo género e iguales tendencias, se inicia la Ciencia botánica después de tantos siglos de profunda obscuridad durante los cuales el espíritu humano, en vez de observar por sí mismo, prefería acudir a los pergaminos de las bibliotecas en la firme creencia de que en ellos se hallaban consignadas todas cuantas verdades al hombre le era dado conocer.

Con el ánimo tan libre como las preocupaciones de aquella época lo permitían, los autores que acabo de mencionar describían las plantas por los caracteres de las raíces, del tallo, de las hojas, flores y frutos sin emplear tecnicismo alguno, sirviéndose casi siempre del lenguaje latino que era entonces común entre las gentes de mediana ilustración. Las figuras, copiadas del natural, ayudan poderosamente en estos libros a comprender las descripciones, y a identificar las plantas; y no es raro, aunque sólo sea de un modo puramente accidental, encontrar en ellos los primeros esbozos de la «nomenclatura binominal», como sucede, por ejemplo, cuando se lee en Brunfels *Plantago major* y *Pl. minor*, *Heleborus niger* y *H. albus*, que 223 años más tarde fué establecida de una manera definitiva por Linneo en su obra fundamental *Species plantarum* (1753).

Estos fueron los albores de la Botánica descriptiva, sin los cuales la Florística no hubiera podido dar el primer paso. La Geografía botánica, ciencia distinta, de la que para nada me ocuparé en este artículo, estudia los datos que le proporciona la Florística desde un nuevo punto de vista, y es relativamente más moderna, pues sólo data de principios del siglo pasado, teniendo por iniciador al gran naturalista Alejandro de Humboldt.

* * *

Hoy día, gracias a la constante actividad de los botánicos, no interrumpida desde mediados del siglo XVI, conocemos casi por completo el conjunto de formas vegetales que pueblan la superficie de la Tierra, y tenemos floras hasta de los más remotos países. Antes ya he dicho que las plantas de España dieron motivo para que Clusio publicara en 1576 el primer libro con los caracteres de una flora. Pocos años después, el mismo botánico dió a conocer, en igual forma, las plantas que observó en sus viajes por Austria y la Pannonia, y siguiendo su ejemplo el médico italiano Juan Pona, escribió algo más tarde una verdadera flora del Monte Baldo, publicándola con el título de

(1) No en el sentido linneano, pues Linneo, en su «Filosofía botánica», llama «*Patres botanices*» a los primeros autores griegos, romanos y árabes que se ocuparon algo de las plantas, aunque no fuera desde el punto de vista botánico.

(1) Estos grabados, en número de 512, los publicó más tarde Fuchs formando un pequeño atlas en 8.º; y sin texto, con el objeto de que los botánicos pudieran llevarlo fácilmente en sus excursiones para identificar las plantas. Un ejemplar de ese atlas tengo a la vista al escribir estas líneas.

Digitized by Google

Plantae seu simplicia, ut vocant, quae in Baldo Monte et in via ab Verona ad Baldum reperiuntur, cum iconibus. Y también Gaspar Bauhino, que cierra de un modo brillante la época de los «Padres de la Botánica» con su obra notabilísima *Pinax Theatri Botanici* (1620) en la que describe 5266 plantas, estudia su sinonimia e inicia la idea de los géneros botánicos que Tournefort llevó a cabo muchos años después, ofrece su óbolo a la Florística con su *Catalogus plantarum circa Basilea nascentium* (1622). Y siguiendo su ejemplo una porción de botánicos alemanes catalogaron asimismo las plantas de los alrededores de varias ciudades y de comarcas de su nación, hasta que por primera vez, como antes ya he dicho, aparece el nombre de «Flora» en la *Flora sinensis* y en la *Flora prussica*. Linneo, príncipe de la Botánica, rinde también su tributo a la Florística con la *Flora lapponica* (1737), la *Flora suecica* (1745), y la *Flora zeylandica* (1747).

A partir de esta época, los botánicos no se dan punto de reposo, y pronto no queda región alguna de la Tierra que no haya sido objeto de sus investigaciones. Y esa actividad fué debida en gran parte al impulso que Linneo supo imprimir a la Botánica descriptiva, reuniendo en un cuerpo de doctrina cuanto útil habían hecho sus antecesores, dando reglas claras y precisas para nombrar, describir y distinguir unas de otras el gran número de plantas que ya en su tiempo se conocían, lo que constituía, a su modo de ver, la misión principal del «botánico verdadero»: *Botanici veri ex fundamento genuino Botanicam intelligunt, et Vegetabilia omnia intelligibili, nominare sciunt. (Philos. Bot., fund. 267).*

La gran fama que alcanzaron las obras de Linneo, y la envidiable fortuna que acompañó a su autor, que pronto se vió lleno de honores y encumbrado a altos puestos, contribuyeron poderosamente a que los botánicos, ávidos de gloria, emprendieran largos viajes con objeto de conocer plantas nuevas, no sólo por las regiones de Europa, sino también por las más apartadas de Asia, África y América, y de la Australia e islas del Pacífico, hasta el punto de que hoy son pocos los países que más o menos no se han explorado. Y el número de especies conocidas ha ido en progresión creciente. A mediados del siglo XVIII, Linneo incluía en su *Species plantarum* 8550 especies. De Candolle apreciaba que, a principios del XIX, se conocían unas 30000 fanerógamas; Lindley, en 1845 hacía subir su número a 80000, y cuarenta años más tarde, en 1885, Duchartre lo elevaba a 100000, con más 25000 criptógamas. En la actualidad, según el recuento hecho por Uphof, están perfectamente descritas e incluídas en sus respectivos géneros, 525 gimnospermas, 23747 monocotiledóneas y 108837 dicotiledóneas, lo que hace un total de 133109 especies fanerógamas, a las que hay que añadir unas 75000 criptógamas para tener el número total.

Aunque de un modo muy somero, he indicado cómo fueron apareciendo las primeras floras hasta llegar a la época de Linneo y, dada la extensión de este artículo, me sería completamente imposible seguir su historia, aunque sólo fuese limitándome a indicar las más notables y que más llaman la atención por ser clásicas o por el lujo de su edición y hermosura de sus láminas, pues aun así serían demasiado numerosas. Una idea de la gran cantidad de bibliografía florística que hoy existe, tal vez la puede dar lo siguiente: En el cuaderno de la *Bibliographia botanica*, publicado por W. Junk (Berlín, 1909), que tengo a la vista al escribir estas líneas, en la sección *Geographia plantarum—Florae*, figuran 1647 títulos de floras, catálogos, viajes botánicos, etc., que se anuncian para la venta, y, claro está, que sólo se comprenden en este número una parte de los que se habrán publicado (1).

* * *

La Botánica, lo mismo que todas las ciencias que se componen de distintas ramas, guardan éstas tan estrecha dependencia entre sí, que los progresos en alguna de ellas se traducen inmediatamente en el progreso y perfeccionamiento de las demás. Así ha sucedido con la Botánica descriptiva y la Florística, que no obstante de constituir dos disciplinas diferentes van unidas en la historia de su desarrollo. Las floras en su parte fundamental vienen a ser el inventario de las plantas que crecen en un país, mas para lograr ese inventario es preciso que de antemano podamos reconocer cada una de esas plantas individualmente, distinguiéndolas de todas las demás, dándoles al mismo tiempo un nombre propio con significación bastante para que una vez designada con él, sepamos de cuál se trata, sin confundirla con ninguna de las otras que a millares, según acabamos de ver, pueblan la superficie de la Tierra; y para eso es preciso acudir a los procedimientos y a las reglas de la Botánica descriptiva. Ésta, en cambio, no se preocupa en averiguar si las plantas crecen en tal o cual sitio, siendo eso objeto peculiar de las floras, que están siempre condicionadas a una localidad determinada, y por eso son la flora de España, de los Alpes o de los alrededores de Madrid, etc. En esa particularidad, al parecer poco importante, radica el carácter esencial de la Florística y de los problemas que lleva consigo.

Es preciso, además, en las floras, colocar las especies según un orden determinado, formando con ellas grupos más o menos naturales o de todo punto artificiales, pero que presenten caracteres fijos y fácilmente reconocibles. En las primeras obras de botánica las plantas se disponían siguiendo un orden arbitrario. Leonardo Fuchs, en el libro que antes he citado, coloca las especies por orden alfabético, y lo mismo hizo dos siglos después, aunque parezca increíble, don José Quer, primer profesor de Botánica del Real Jardín de Plantas de Madrid, en su «Flora Española» empezada a publicar el año 1762 cuando estaba en todo su apogeo el período linneano. Clusio en su libro «*Rararum Plantarum Historia*» forma grupos con las especies, según que sean árboles o arbustos; según que produzcan flores que exhalen agradable perfume o que no tengan olor alguno; que destilen jugos acres y venenosos, etc.

Siguiendo el «sistema sexual», que tanta fama dió a Linneo, se ordenaron casi todas las floras publicadas en su tiempo y mucho después, pues aunque puramente artificial, ofrecía ventajas sobre todos los propuestos hasta entonces, llenando perfectamente su objeto cuando la Florística no tenía más pretensiones que comparar estadísticamente el número de especies de unas floras con otras. Así, por ejemplo, del examen detenido de las especies de la flora española, comparada con la de otros países, resulta que de las 5660 fanerógamas que la forman, 1465 son endémicas, 282 se encuentran también en el norte de África, 8 en el centro de Asia, 236 en los Alpes y montañas del centro de Europa, etc. Otra cosa fué ya posible

(1) El lector que desee conocer la bibliografía florística española puede consultar la obra de don Miguel Colmeiro «La Botánica y los Botánicos de la Península Hispano-Lusitánica». Madrid, 1858; y también la lista de autores que tratan más o menos directamente de la flora de la Península Ibérica, en la página 23 y siguientes de la obra de Mauricio Willkomm *Grundzüge der Pflanzenverbreitung auf der iberischen Halbinsel*, Leipzig, 1896. Asimismo le será de utilidad consultar el *Indicatio collectionum plantarun exiccatarum*, etc., que se encuentra en el primer tomo del *Prodromus florae hispanicae*, del mismo autor.

Digitized by Google

cuando los géneros y las especies se agruparon según sus afinidades morfológicas y filogenéticas, siguiendo las bases de la «clasificación natural» establecidas por Jussieu, De Candolle, Endlicher y Broingnart, pues entonces, en vez de comparar especies aisladamente, se pudieron comparar grupos naturales formando géneros, tribus y familias y por ellos caracterizar las floras. Así, por ejemplo, las Bromeliáceas, Cácteas, Sarraceniáceas, Loasáceas, Hidrofiláceas, etc., son propias de las floras de América, y las Pandanáceas, Dipterocárpeas, Pittospóreas, Zingiberáceas, Nepeutáceas etc., de las floras del mundo antiguo. Las floras de los países tropicales cuentan unas 60 familias que les pertenecen exclusivamente. A veces son los géneros los que caracterizan las floras, como, por ejemplo, los *Eucalyptus* y la *Kingia australis*, gramínea arbórea, las del sudoeste de Australia; la *Welwitschia mirabilis* y las especies de los géneros *Aloe*, *Gasteria*, *Hawortia*, *Asperia* (Liliáceas) las de las estepas de lr región sudoeste africana.

Caracterizadas así las floras, ha sido posible compararlas bajo la base de sus semejanzas naturales, y formar con ellas cinco grandes «reinos florísticos»: 1.º, el exotrópico del hemisferio norte; 2.º, el tropical del mundo antiguo; 3.º, el tropical del mundo nuevo; 4.º, el austral y 5.º, el antártico, que a su vez se subdividen en «provincias florísticas». Imposible es, en un artículo como el presente, entrar en más pormenores sobre este particular.

(Continuará)

JOAQUÍN M.ª CASTELLARNAU,
De la Academia de Ciencias.

Madrid.

GALVANI Y LA T. S. H. (*)

«Parte 2.ª—De las fuerzas de la electricidad atmosférica en el movimiento muscular.—Tras los descubrimientos explicados hasta aquí en torno de la energía de la electricidad artificial en las contracciones musculares, nada nos interesó tanto como de explorar si se manifestaba o no con los mismos fenómenos la llamada electricidad atmosférica: es a saber, si aplicando idénticos procedimientos, el rayo, al igual que la chispa, excitaba las contracciones musculares.

»Pusimos, pues, en alto al aire libre un largo conductor consistente en un hilo de hierro, en la parte superior de la casa, y lo aislamos (fig. 7.ª), y de él suspendimos, al presentarse una tempestad, ranas preparadas o piernas igualmente preparadas de animales hemostermos, por sus nervios. Añadimos a los pies de los mismos un segundo conductor, que era otro larguísimo hilo de hierro, que llegase hasta el agua del pozo. Y el resultado fué, como presentíamos y deseábamos, idéntico en todo a la electricidad artificial; pues, cuantas veces estallaba el rayo, simultáneamente todos los músculos se movían con vehementes y múltiples contracciones, en tal forma, que, así como acontece en el resplandor del rayo y la luz, también los contráctiles movimientos musculares precedían al trueno y en cierta manera le anunciaban (1); más aun, fué tan grande la coincidencia de los fenómenos, que las contracciones se sucedían, aunque no se hubiese aplicado conductor ninguno de los músculos, ni estuviese aislado el de los nervios; y hasta, contra lo que esperábamos y creíamos, pudimos observarlo con el conductor colocado en sitios muy bajos (fig. 8.ª) y mayormente si los rayos eran fuertes o saltaban de las nubes más próximas al lugar donde teníamos el observatorio, o si alguien sostenía en sus manos el hilo de hierro T, al tiempo de estallar los rayos.

»Y el fenómeno producíase igualmente en el caso de que el animal estuviese expuesto al aire libre, o para mayor comodidad encerrado en un recipiente de vidrio indicado para ello, como en la fig. 7.ª, o en el interior de una estancia. Y se producía asimismo el fenómeno. aunque el conductor de los nervios estuviese algún tanto apartado de los nervios, especialmente cuando los rayos eran más fuertes o más próximos, como ya dijimos que sucedía en la electricidad artificial, con las chispas más fuertes y próximas al animal. Y, además, no ocurría una sola contracción de los músculos, en la chispa y en el rayo, sino una serie de contracciones, en brevísimo tiempo, cuyo número parecía corresponder al número de los fragores con que el trueno se manifestaba. Y aun es de notar que estas contracciones, no sólo se manifestaban cuando relampagueaba el cielo y despedía centellas, sino también, que cuando, estando obscuro y cargado, pasaban las nubes cerca de los conductores de los nervios puestos en alto, producíanse como espontáneamente; y es de advertir que, cuando esto acaecía, los electrómetros daban indicios no leves de electricidad y con frecuencia podían saltar las chispas de los mismos conductores elevados, al contrario de cuando las contracciones se obtenían por efecto de los rayos; pues entonces, las más de las veces, las chispas eran nulas y los más sensibles electrómetros apenas daban señal alguna de electricidad.

Estos experimentos fueron practicados no sólo con animales muertos, sino también con seres vivos, y en ambos casos el fenómeno apareció, ni dejó de producirse nada de lo que habíamos experimentado en la electricidad artificial y casi todo de idéntica manera. A primera vista parecíonos advertir una diferencia no leve, y fué que las ranas preparadas, encerradas con un conductor a propósito en la maquinilla de vidrio (fig .6.ª), a cierta distancia del conductor de la máquina eléctrica, al saltar la chispa, conmovíanse fuertemente como ya dijimos, y cuando el rayo se precipitaba de la nube, estaban en reposo absoluto. La razón de esto era tal vez porque, caso de que alguna electricidad llegase de la nube eléctrica a la maquinilla por medio del conductor, ella era demasiado débil y ocupaba una parte demasiado pequeña de la superficie exterior, y, por ende, no tenía fuerza suficiente para determinar las contracciones; o también, porque. la que le llegaba era nula; así como, por la misma razón, debilítanse las contracciones, al saltar la chispa, si la maquinilla está colocada no cerca de la máquina eléctrica, sino cerca de aquella extremidad del conductor EEE (fig. 3.ª), que está muy distante de la máquina.

»Estudiada la cosa con ahinco, manifiéstase idéntica razón de obrar en la electricidad artificial y la atmosférica; tal vez, para obtener las antedichas contracciones dentro de la maquinilla de vidrio, precisa

(*) Continuación del artículo publicado en el n.º 604, pág. 331; las figuras se hallarán en el número 603, página 317.

(1) «La distancia a la que se producían las contracciones era grandísima, habiéndose notado la contracción en la rana, provocada por un relámpago 60' y más, antes del trueno.» Rapporto Plic., IV, fascic. A B (foglieto volante circa la forsa della Electricita Atmosferica nei nervi degli animali fredi, 1786).

Digitized by Google

que la electricidad atmosférica envuelva toda o la mayor parte de la maquinilla; cosa que parece pugnar con lo que hasta ahora hemos dicho del sitio donde estaba colocada la maquinilla y del resultado del experimento. Mas, no solamente de la exploración del fenómeno, sino también del examen de las leyes por que se rige, venimos en conocimiento de que estas se observan de muy semejante manera en la electricidad atmosférica que en la electricidad artificial.

»Por fin, estudiadas ya las fuerzas de la electricidad llamada procelosa o tempestuosa, y de los rayos y de las centellas, se nos acudió indagar qué fenómenos producía en los animales previamente preparados, el relámpago de las tardes de verano. Para esto aplicamos los mismos animales a nuestro conductor atmosférico, con un cielo no solamente fulgurante, sino coruscante. Pero en ningún caso produjéronse las contracciones, tal vez porque este relámpago no depende de la electricidad, o si depende, sucédese en un paraje muy lejano, o tal vez acaece por otras leyes distintas de aquéllas por que se rigen los rayos. Poner en claro esto, es cosa de los físicos».

* * *

Y aquí termina la parte de esta memoria que ahora nos interesa, dejando de traducir y copiar las partes 3.ª y 4.ª que tratan de los célebres descubrimientos de Galvani sobre la electricidad animal, tan conocidos de todo el mundo.

Me ha parecido que no debía omitir el preámbulo de Galvani, porque en él se pinta la ingenuidad y la veracidad que precedía a sus investigaciones relatadas con modestia de verdadero sabio.

El texto copiado de las investigaciones sobre la electricidad artificial demuestran palmariamente que, sin proponérselo, encontró un medio de comunicación sin conductores; siendo la máquina electrostática la generadora de la radiación y el sistema neuromuscular de la rana *el detector* de esta radiación. Vemos también con qué naturalidad se usaban *la antena receptora y las tomas de tierra.*

Después de un sueño de más de cien años, reaparece en 1913 la *pata de la rana*, inscribiendo las señales de la Torre Eiffel y actuando, por consiguiente, como *detector gráfico.* Probablemente sin conocer estos descubrimientos de Galvani, ya que no se citaban (1).

En la segunda parte de su trabajo, al investigar si la electricidad natural atmosférica produce los mismos fónomenos que la artificial, de modo claro y categórico averigua que reacciona en la misma forma, e instala en su laboratorio un poste receptor de ondas exactamente igual a las antenas receptoras que montamos ahora, el cual responde señalando las descargas atmosféricas, mediante las contracciones de los músculos de la rana, a más de 20 km. de distancia, es decir, monta un verdadero cenaurógrafo.

Y observa que, a cada rayo que estalla le sucede una contracción en los músculos de la rana, repitiéndose en la misma forma de lo que ocurría cuando experimentaba con las chispas obtenidas en el laboratorio; y comprueba también al pasar una nube tempestuosa sin descargas aparentes, que se producen contracciones también; de modo que no sólo recogió las ondas de las descargas manifiestas, sino también otras ondas parásitas cuyo origen no se podía señalar y que tanto dan que hacer actualmente en la T. S. H.; y en cuanto a otras descargas que en la disposición especial de su aparato (fig. 8.ª; T V) no se marcaban, bien podía ocurrir que las descargas en esa ocasión no fueran oscilantes; pues bien averiguado está hoy, que no siempre son oscilantes las descargas eléctricas de las tempestades. Y se producirán también algunas contracciones, debidas a las bruscas variaciones de potencial que tendrían lugar en la antena, al pasar nubes tempestuosas.

Pero no hagamos más comentarios, no sea que empañemos con nuestra pluma la diáfana luz que brota de la lectura de la memoria de Galvani, que demuestra que así como fué el padre de la electricidad dinámica, dejó también la *semilla* de las radiaciones eléctricas que nadie recogió.

Vengamos al año 1896 en que Popoff, que, como Marconi, fué uno de los primeros experimentadores que aplicaron el cohesor Branly a la T. S. H., lo utilizó en esta fecha para la observación de las tempestades, montando una antena receptora en comunicación con dicho cohesor, es decir, un cenaurógrafo.

Precisamente un lapso de un siglo largo, para proseguir la misma experimentación que tan fecunda ha sido en nuestros días que ha conseguido que en las más ignotas regiones y en los sitios más lejanos, en las grandes ciudades y en los más insignificantes villorrios, se pueda permanecer en comunicación espiritual con el mundo entero, gozando de las melodías de un Schuman, de la cálida palabra de un Wilson, o de la moralizadora enseñanza del Evangelio.

Dr. Luis Cirera Salse,
Numerario de las Reales Ac. de Medicina y Ciencias. Barcelona.

(1) «Los músculos de la rana, como detectores radiotelegráficos», doctor Lefeuvre, profesor de la Escuela Superior de Medicina de Rennes. Revista «Telegrafía sin hilos». Año III, n.º 15.

BIBLIOGRAFÍA

Union géodèsique et géogr. internationale. *Deuxième Ass. gén. réunie à Madrid 1-8 Oct. 1924.* Toulouse. 1925.

Nos ha sido grato, al recorrer las páginas de estos *compterendus,* leer frases halagüeñas, de gran valor por proceder del señor Cubillo y Muro (e. p. d.), director del Instituto Geográfico y presidente del Comité nacional: «Nous nous sentons fiers de posséder sur le sol espagnol un Observatoire de l'importance de celui de l'*Ebro,* qui a su attirer sur lui l'attention universelle par ses études sur l'électricite atmosphérique et les courants telluriques. Son meilleur éloge a été fait par l'illustre Dr. Bauer. ici présent, et à ce qu'il a écrit, dans *Terrestrial Magnetism,* sur les travaux de cet Observatoire, nous n'avons rien à ajouter». Pónese en el citado folleto un extracto de las discusiones de las sesiones, por el cual se ve que este Congreso fué de grande gloria para nuestra nación. Por desgracia no todos los conceptos expresados nos son simpáticos, cuando no debamos rechazarlos por falsos, por ejemplo, los emitidos en la página 14, sin los cuales nada perdería la ciencia.

SUMARIO.—Congr. de Pediatría en Zaragoza.—Riqueza pecuaria.—Los astilleros de Tarragona.—La flota de la Comp. Trasatl. ◙ Brasil. Los establec. industr. de Matarazo, San Pablo ◙ Realiz. sencilla de una lámpara de vapor de mercurio.—I Congreso intern. del paludismo.—El vuelo del marqués de Pinedo.—La expedición en dirigible al Polo Norte.—Ulteriores perfeccion. en los motores de explosión.—El gramófono «Andía».—Los aviones y la pesca.—Automóviles Ford para ferrocarriles.—Los premios Nobel de 1924 y 1925 ◙ Mis excursiones científicas del verano de 1925, *L. Navás, S. J.*—Laflorística: su origen y sus problemas, *J. M.ª Castellarnau.*—Galvani y la T. S. H., *L. Cirera* ◙ Bibliografía

Digitized by Google

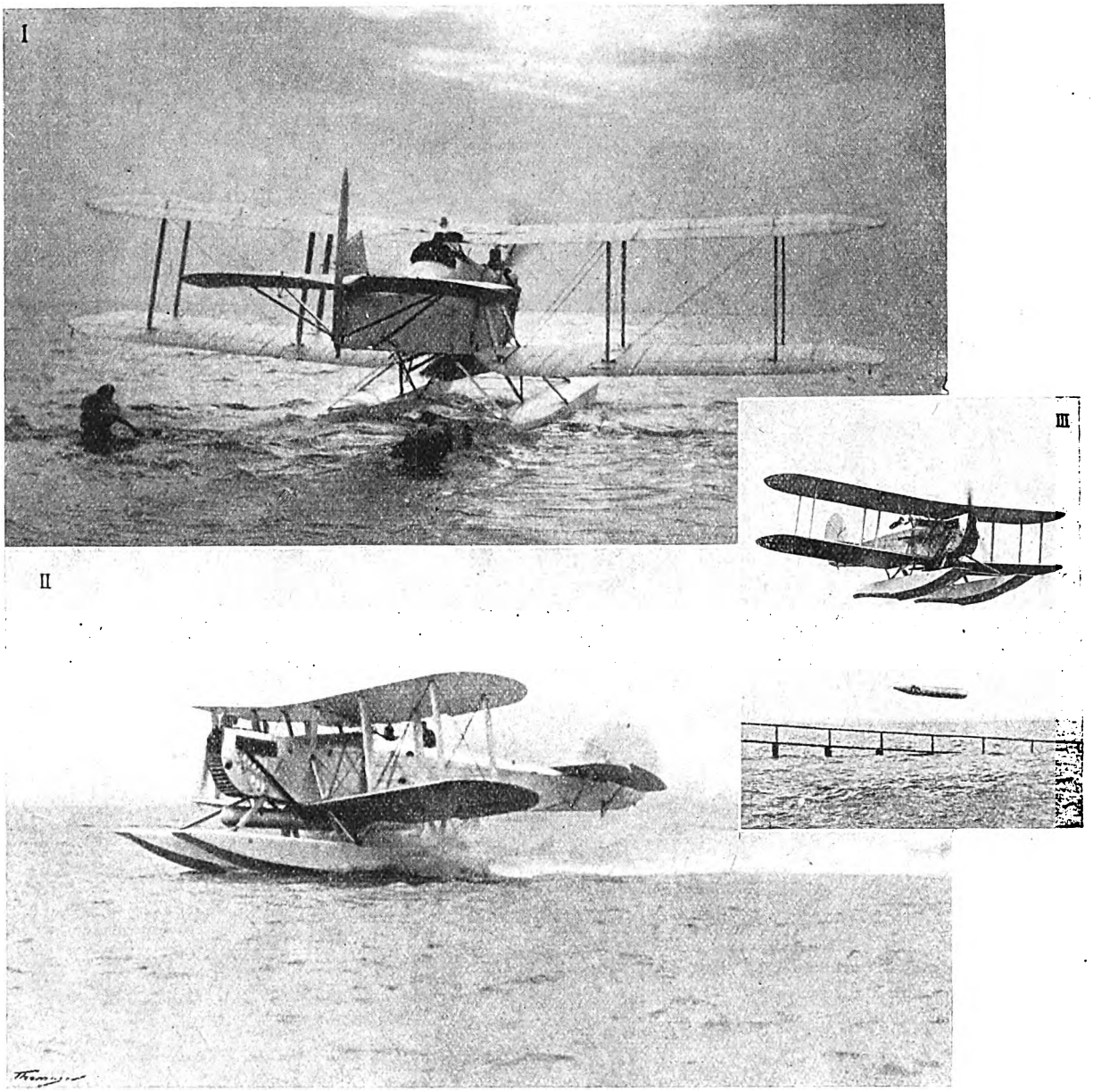
IBERICA

EL PROGRESO DE LAS CIENCIAS Y DE SUS APLICACIONES

REVISTA SEMANAL

DIRECCIÓN Y ADMINISTRACIÓN: PALAU, 3 - APARTADO 143 - BARCELONA

AÑO XII. TOMO 2.° 19 DICIEMBRE 1925 VOL. XXIV. N.° 607



EL HIDROPLANO TORPEDERO «BLACKBURN-NAPIER»

I. El aparato, ya en el agua, comienza a desligar del carro que guían dos hombres vestidos de goma, para sumergirse hasta donde sea necesario - II. Maniobra de despegar - III. El disparo del torpedo *(Véase la nota de la pág. 374)*

Digitized by Google

Crónica hispanoamericana

España

Estación de Viticultura y Enología de Reus.—Este importante establecimiento agrícola oficial fué inaugurado en 1910, y desde un principio la población de Reus le prestó su decidido concurso. La Municipalidad donó los terrenos necesarios y 500 pesetas mensuales como ayuda a las obras. Los agricultores y terratenientes sometiéronse voluntariamente a pagar cincuenta céntimos anuales por jornal de terreno, y finalmente el sindicato de exportadores de vinos se impuso un impuesto voluntario de 25 céntimos por cada bocoy de vino exportado.

Su ilustre primer director fué el ingeniero agrónomo don Claudio Oliveras Massó, antiguo colaborador de IBÉRICA, de cuyas obras y cursos fuimos dando oportuna cuenta, así como del Laboratorio de Electroquímica (vol. III, n.° 55, pág. 34). Actualmente dirige la Estación el ingeniero don José Romany Vignau. Después de algunas reformas, este establecimiento constituye hoy uno de los mejores centros de su clase.

La Estación cuenta con diversos laboratorios para preparación de muestras, estudio de fermentaciones, laboratorio de electroquímica, de líquidos valorados, de patología vitivinícola, de mostos y vinos, análisis de tierras, etc. Cuenta además con sala de balanzas, observatorio meteorológico (cuyas observaciones figuraban en las informaciones que damos mensualmente en esta Revista, hasta hace algunos meses en que la Estación dejó de tener consignada subvención para Meteorología), bodega, cava, campos de experimentación, instalación de cinematografía, etc.

Anexa a la Estación funcionó una escuela de enseñanza especializada de la Viticultura y Enología, en la que después de dos años se daba el título de enólogo. Esta enseñanza ha sido suprimida, sustituyéndola por cursos breves intensivos en los que participan los agricultores en número que no puede pasar de 25 cada curso.

También se da enseñanza en forma ambulante, en los pueblos rurales, a fin de difundir los conocimientos vitícolas entre la clase agricultora.

En el establecimiento se atiende a los servicios de cooperación técnica a los viticultores y a estudios experimentales, tales como ensayo de abonos, de podas, tratamiento de enfermedades, ensayos de elaboración de vinos, etc. La actual crisis que pesa sobre la producción vitícola exige que estos centros atiendan preferentemente a dar soluciones técnicas a estos problemas de caracter técnico, y desarrollen como el de Reus una labor experimental, seguida de la difusión práctica de las enseñanzas que sugiere la experimentación.

La Estación ha prestado últimamente su concurso a la celebración de la Exposición de aplicaciones eléctricas a la Agricultura, instalada en sus locales y jardines, reseñada en el n.° 605 de esta Revista.

Concurso de proyectos relativos a las industrias minera y metalúrgica.—Por el Ministerio de Fomento se ha abierto un concurso para la presentación de proyectos relativos a los dos temas siguientes:

1.° «La destilación de lignitos con objeto de obtener aceites minerales y combustibles líquidos». Este estudio deberá comprender la descripción metódica de los sistemas de destilación más perfectos, apropiados a la calidad de los lignitos de nuestras cuencas principales; la proporción y calidad de los aceites y esencias que se deseen producir; los subproductos obtenidos en la fabricación; cálculo económico de las instalaciones que deben efectuarse; precio de productos y subproductos y valoración de los mismos.

2.° «Aplicaciones modernas de la electricidad a la explotación de minas, y principalmente a las explotaciones mineras». El estudio deberá abarcar la instalación de una central propia en el caso de las minas de carbón, o de una estación transformadora en las minas metálicas; aplicación de la electricidad a los distintos servicios de extracción, arranque, ventilación, transporte y preparación mecánica; estudio económico de las instalaciones y cálculo de los precios de coste de cada operación, y su comparación con los actuales, dentro de la zona minera que se elija para el estudio.

Se otorgará un premio de 8000 pesetas y un accésit de 2000 a los mejores trabajos presentados sobre cada uno de estos temas. Los proyectos deberán presentarse en la Sección de Minas e Industrias metalúrgicas del Ministerio de Fomento antes del 15 de marzo de 1926. El Estado se reserva el derecho de publicar los estudios que hayan merecido premio o accésit.

El castillo de Alcañiz.—Con motivo de haber solicitado el Ayuntamiento de Alcañiz la cesión del castillo de dicha ciudad para demolerlo y desmontar parte del cerro, a cambio de determinadas compensaciones, se ha dictado una R. O., disponiendo lo siguiente: Se declara monumento arquitectónico-artístico la parte del castillo de Alcañiz designada con el nombre de *el castillo inferior o alcázar-fortaleza primitivos*, importante obra arquitectónica de los siglos XIII y XIV, en la que figura, además de varias lámparas con inscripciones, una de las cuales da a conocer el nombre del que construyó el claustro, una serie de interesantísimas pinturas murales, probablemente del siglo XVI. Consta, además, que allí habitó don Jaime el Conquistador. Este alcázar-fortaleza será inscrito en el catálogo y registro cedulario que lleva la Junta superior de excavaciones y antigüedades.

Respecto de la demolición de todo el resto del castillo—asunto que ha de resolver el Ministerio de la Guerra,—si se acordara así, se procurará limpiar la parte declarada monumento arquitectónico-artístico por esta R. O., de todas las modernas construcciones que lo afean, y se revelarán sus pinturas para su conservación, bajo la inspección de la Comisión de Monumentos y vigilancia del Ayuntamiento.

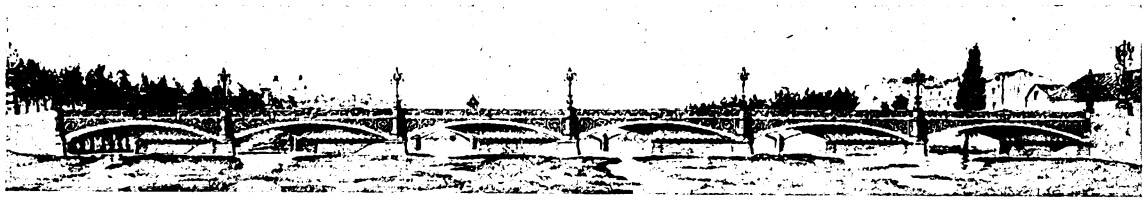
Digitized by Google

Nuevo puente sobre el Turia en Valencia.—El Ayuntamiento de Valencia, que se preocupa del embellecimiento de la ciudad, tiene entre las obras en proyecto la de construir un puente monumental sobre el río Turia, frente a la Gran Vía.

El trazado de este puente será oblícuo al río y casi paralelo al puente del mar, y desde la Gran Vía Marqués del Turia, irá a parar a una gran plaza que se formará frente mismo a la Estación del ferrocarril central de Aragón, situada al principio del camino del Grao.

La nueva vía atravesará desde el río por entre el antiguo almacén de la Compañía arrendataria de Tabacos, denominado de San Juan de la Ribera, y las cocheras de la Compañía valenciana de tranvías.

El nuevo puente, en línea oblicua algo disimulada, ofrecerá una entrada digna de Valencia, tanto para los viajeros que lleguen por la Estación central de Aragón, como para los que arriben por el puerto.



Proyecto de puente sobre el río Turia, en Valencia, frente a la Gran Vía Marqués del Turia

El proyecto es debido al distinguido ingeniero jefe de la división hidráulica del Júcar, don Arturo Monfort, y fué premiado en concurso por el Excmo. Ayuntamiento de Valencia que ha decidido su construcción, de suerte que puede emprenderse ésta inmediatamente, sin trámites dilatorios.

El puente será de hormigón armado; tiene 6 arcos de veinticinco metros de luz rebajados al 1/10, y una anchura de treinta metros, o sea la misma que el arroyo del paseo de la Alameda.

De este ancho se destinan veinte metros a arroyo, con dos vías para tranvía eléctrico, otras dos para carretería, y espacio suficientísimo para cuatro filas de vehículos. Los diez metros restantes corresponden a dos andenes para peatones, cuyo ancho será de cinco metros cada uno. El tablero del puente va sostenido por 14 cerchas en arco, por medio de 6 montantes o pilares que apoyan en cada una de aquéllas. El ancho del arco es de 0'60 m. y el espesor respectivamente en la clave y arranques es de 0'60 m. y 1 metro.

La decoración del puente, muy rica, está en consonancia con su carácter monumental; y además del adorno de los pretiles, pilastras y pilas, se proyectan grandes farolas de las que pendan tres potentes focos eléctricos, y cuatro artísticos obeliscos de 14 m. de altura, situados dos a dos en cada acceso del puente. En estos obeliscos monumentales el hormigón irá combinado con hierro y bronce. En el puente se proyectan también decorados de bronces y mayólicas.

América

México.—*Comercio con España.*—El comercio total entre España y México en 1924 alcanzó, según los datos oficiales más recientes, 11405294 pesos mexicanos, contra 9720144 pesos en 1923.

La exportación española en 1924 alcanzó 7476839 pesos, y los principales productos enviados fueron carnes, vinos, aceites, papeles, tejidos, libros, etc.

México, durante el ejercicio de 1924, vendió a España legumbres, café, aceites minerales, etc., por valor aproximado de lo que compró en nuestra nación.

El petróleo.—Desde el año 1901 al 1924 la República de México ha producido 189972279 m.³ o sea 1194991624 barriles, con un valor de 1945533706 pesos mexicanos. En 1901 produjerónse 1643 m.³; en 1905, 39924; en 1910, 577455; en 1915, 5229480; en 1920, 24971173, y en 1924, 22206406 m.³, ocupando México el segundo lugar en la producción mundial, después de los Estados Unidos de N. A., primeros productores.

La exportación de petróleo crudo y sus derivados empezó en 1911, durante el cual salieron del país 143338 metros cúbicos, que fueron aumentando cada año, hasta llegar en 1924 a 20619998 metros cúbicos o sea 129699788 barriles, de los cuales 94726507 fueron a los Estados Unidos, 9629028 a Inglaterra, 7823068 a Cuba, 2984467 a la Argentina, 1645514 al Brasil y 1602698 al Canadá. El capital invertido en la industria petrolera llegó en 1924 a 779931125 pesos mexicanos, de los cuales corresponden a los norteamericanos 448157836, a los ingleses 204048322, a los holandeses 88639949, y a los mexicanos 23519964.

Paraguay. – *El algodón en el Paraguay.*—El cómputo hecho el 31 de julio por la Dirección de Agricultura y Defensa Agrícola, de Asunción, sobre la cosecha reciente, dió los siguientes resultados: Total sembrado 14320 hectáreas, de ellas 10861 productivas; rendimiento total: fibra 2653136 kilos, semilla 5306273 kilos, o sea en total 7959409 kilos; exportación en los seis primeros meses del año actual: por la Aduana de Asunción, 1347192 kilos de algodón desmotado y 2300468 de semilla de algodón; por la Aduana de Villeta, 388634 kilos de algodón desmotado y 700746 de semilla de algodón, y por la Aduana de Pilar, 10064 kilos de algodón desmotado y 22000 de semilla de algodón, o sea un total de 1745890 kilos de algodón desmotado y 3023214 de semilla de algodón.

Digitized by Google

Crónica general

La copa Schneider de aviación.—Entre los diferentes trofeos que se han creado para estimular los progresos del más pesado que el aire, sólo se conserva con carácter internacional la copa para hidros fundada por el descendiente del famoso constructor de material de artillería; pues las demás, o han sido atribuídas a un club de un modo definitivo, o están localizadas en un solo país, como la Pulitzer norteamericana. Mejor que una larga enumeración, da idea de la historia de esta copa el cuadro siguiente:

Fecha	Lugar	Hidro	Motor	Piloto	Nudos	km.-h.
16 abril 1913	Mónaco. . .	Duperdussin.	Gnome 160	Prevost (franc.). . . .	39'4	74
20 » 1914	Mónaco. . .	Sopwith . .	Gnome 100	Pixton (ingl.).	74'7	138
1919	Bournemonth	(*)		Casi ganó Janello (ital.)		
21 sepbre. 1920	Venecia. . .	Savoia 19 . .	Ansaldo 550. . . .	Bologna (ital.)	92'9	173
7 agosto 1921	Venecia. . .	Macchi 7 . .	Issota Fraschini 260	Briganti (ital.)	96'5	178
12 » 1922	Nápoles. . .	Sup. S. Lion.	Napier 450	Biard (ingl.)	120'8	236
28 sepbre. 1923	Cowes . . .	Curtiss . . .	Curtiss 465	Rittenhouse (N. A.) . .	154	286
25 octubre 1924	Baltimore . .	(**)				
26 » 1925	Baltimore . .	Curtiss . . .	Curtiss 1400. . . .	Doolittle (N. A.) . . .	205	373

(*) Nadie hizo el recorrido - (**) Se quedaron solos los norteamericanos y renunciaron a su victoria.

Este año el verdadero pugilato estaba entre los ingleses y los norteamericanos, que pusieron a contribución sus industrias para presentar un material capaz de lograr la victoria. Desde marzo, por encargo del Ministerio inglés del Aire, la factoría de Southampton preparaba un Supermarine, monoplano, sin ninguna clase de atirantado exterior: la unión del fuselaje con los flotadores de contraplaqué se hacía por dos montantes. El motor era un Napier especial, que se cree desarrollaba más de 700 HP; todos los preparativos habían sido hechos con un exagerado secreto, del que se han mofado algunas revistas técnicas inglesas. En segundo lugar enviaban un Gloster, biplano, con flotadores de aluminio, alas forradas de tela, motor Napier-Lion acoplado directamente a la hélice. En realidad sólo estaban inscritos estos dos hidros, pero enviaron como reserva un segundo Gloster, idéntico al anterior, y otro de tipo más anticuado. Este equipo no fué afortunado. Un accidente, que se achaca a indisposición física del piloto Biard, inutilizó el magnífico Supermarine en la carrera eliminatoria de la media milla; Hinkler, que trató de entrar en línea con el segundo Gloster, después de varios accidentes de poca importancia en las pruebas previas, lo inutilizó también, y sólo llegó a tomar la salida Broad, con el primer Gloster, realizando un bonito recorrido, pero con velocidad notoriamente inferior a la que es capaz de desarrollar dicho aparato (175 nudos, 320 km.-h.).

Los norteamericanos inscribieron primero dos Curtiss de la marina, añadiéndoles a última hora otro del mismo tipo del ejército, todos iguales a los que, con tren terrestre, habían ganado la copa Pulitzer con velocidad de 400 km.-hora. Los dos primeros, cuando llevaban hecho casi todo el recorrido, tuvieron accidente de poca importancia en el motor, y no llegaron a terminarlo, lo que dió la victoria a Doolittle.

Los italianos presentaron dos Macchi, con motor Curtiss 425 HP; sólo el pilotado por Briganti, antiguo vencedor de la copa, pudo tomar la salida, logrando clasificarse en tercer lugar (147 nudos, 270 km.-h.).

El recorrido consistía en siete vueltas a un enorme triángulo de 50 km. de perímetro, señalado en la bahía de Chesapeake, cerca de Baltimore (EE. UU.), que, a cambio de hacerse sobre aguas relativamente tranquilas, presenta la enorme dificultad de exigir 20 virajes cerrados, en los cuales si se disminuye la velocidad, no queda en los trozos rectos, que se recorren en un par de minutos como máximo, tiempo para que el aparato desarrolle toda la velocidad de que es capaz. Seguramente la escasa velocidad obtenida por el inglés es debida a esta circunstancia: en cambio, Briganti, con un aparato inferior, sacó mejor partido, gracias a su virtuosismo en acometer las vueltas muy cerradas y a plena velocidad. Pero es indudable que con ello se ha desvirtuado el objeto primitivo que se perseguía con este concurso, que era tener verdaderos hidros de alta mar; pues al transformarse la copa en una velocidad pura, exigiendo un mínimo de condiciones para amarizar sin peligro, ya cambió de orientación; y con las velocidades enormes que ya son corrientes, se deriva a estimular sólo la habilidad y la decisión para virar.

Éstas son sin duda las razones de que por los ingleses y norteamericanos se trate de pedir a la Federación aeronáutica internacional una modificación del reglamento de la copa para el año próximo, en que quedará definitivamente en poder de los Estados Unidos, si ganan; a lo cual tratan de oponerse los ingleses, preparando material y pilotos con mayor tiempo que lo han hecho en el actual.—J. Ll. S.

Nuevos modelos de lámparas electrónicas para la radio-recepción.—De todos los elementos utilizados en radiotelefonía, la lámpara es el más costoso, tanto por lo que se refiere a su adquisición, como si se atiende al consumo de corriente necesario para su funcionamiento. Este consumo no bajaba en los principios de 2 watts por lámpara: valor bastante pequeño a primera vista, pero en realidad muy notable si se toma en cuenta que esta energía ha de proporcio-

Digitized by Google

narla una batería de acumuladores, cuya carga y entretenimiento tienen lugar las más de las veces en condiciones económicas muy medianas. Dicho coste resulta mayor aun con el empleo de las pilas. Por otra parte, la energía realmente utilizada, que es la de la corriente anódica, viene a ser solamente de 0'05 watts, de suerte que el rendimiento queda reducido a un 2'5 %. Este estado no podía subsistir mucho tiempo sin que la radiotelefonía perdiese en gran parte el favor que el público le había dispensado, y de aquí que los fabricantes hayan puesto todo empeño en reducir cada vez más la cifra del consumo.

Ya se sabía, desde los experimentos de Wehnelt, que la emisión electrónica queda en sumo grado favorecida, aun a temperaturas relativamente bajas, recubriendo simplemente el metal del cátodo con ciertos óxidos. Después se descubrió que un cátodo hecho de tungsteno toriado posee la misma propiedad; y de ambos medios se vale hoy la radiotécnica para la producción de lámparas cuya temperatura de caldeo puede hacerse bajar extraordinariamente, sin que por esto dejen de trabajar en excelentes condiciones. Tanto en uno como en otro caso, se ha logrado rebajar el consumo hasta 0'15 watts por lámpara, con la ventaja, además, de que para el caldeo del filamento basta un solo elemento de acumulador, pues la tensión de trabajo no tiene que pasar de 2 volts. La intensidad de la corriente viene a ser, por lo tanto, de 0'06 amperes, de suerte que un receptor de 5 lámparas, por ejemplo, podrá ser alimentado durante 100 horas por un elemento de unos 30 amperes-hora de capacidad. Una de las lámparas más económicas de este género es la LE 244 de Von Huth, que trabaja con 1'1 volts y 0'08 amperes, y consume, por lo tanto, 0'088 watts. Las modernas lámparas de óxidos y de torio se distinguen, finalmente, por su elevado poder amplificador y por su potente emisión electrónica, de suerte que pueden ser aplicadas perfectamente para la recepción por medio de los aparatos de alta voz.

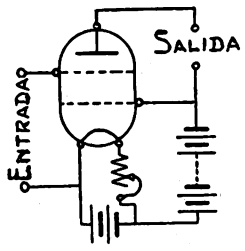


Fig. 1.ª

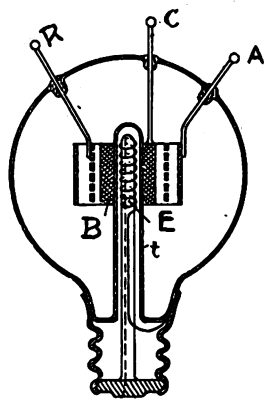


Fig. 2.ª

Como tipo nuevo de lámpara que reúne todas las ventajas de sus similares, hay que mencionar la llamada *ultralámpara (Ultrarohre)*, que trabaja con 1'3 volts y 0'045 amperes, y tiene por lo tanto un consumo de 0'06 watts, que es casi el mínimo a que se ha podido llegar. A pesar de lo cual, posee una excelente curva característica, y a 0 volts de rejilla la corriente anódica es ya de 4 miliamperes. Bastan 3 volts de tensión anódica para que la recepción sea perceptible en el casco telefónico, y con 50 volts puede accionar un altavoz. Estas propiedades son debidas a la constitución particular del cátodo, compuesto de una mezcla de óxidos de torio y de magnesio, que tienen la particularidad de absorber hidrógeno en ciertas condiciones de temperatura, con formación de hidruro de torio. La emisión electrónica es ya suficiente a temperaturas en que la luz del filamento es apenas visible; a temperaturas más elevadas hay, por el contrario, formación de iones positivos de hidrógeno y de metal alcalino térreo, los cuales disminuyen la carga espacial y permiten así rebajar mucho la tensión anódica; la corriente de rejilla es, además, muy pequeña. En estas condiciones trabaja, pues, como una lámpara de las llamadas de tipo blando; pero, regulando convenientemente la temperatura, es posible dosar exactamente la corriente de iones gaseosos, y restituir instantáneamente a la lámpara toda su dureza: propiedad preciosa que la hace aplicable a toda clase de usos.

La lámpara de doble rejilla, empleada ya desde hace algunos años para el refuerzo de los sonidos en telefonía ordinaria, va encontrando un campo de aplicación cada vez mayor en radiotelefonía. La bien conocida casa holandesa Philips se ha dedicado, desde hace cosa de dos años, a la fabricación de una lámpara de este tipo; y lo mismo han hecho posteriormente otras casas, tales como la Telefunken, cuyo modelo RE 82 trabaja con una tensión de filamento de 3 volts y una intensidad de 0'06 amperes. Las lámparas de una sola rejilla tienen la desventaja de exigir una elevada tensión anódica positiva para transportar hacia el ánodo la nube de electrones estacionados junto al cátodo, y establecer así la corriente anódica, que ha de ser luego regularizada por la rejilla. Esto supone, desde luego, la obligación de tener siempre dispuesta, y en estado de buen funcionamiento, una batería de un gran número de pequeños elementos de pila o de acumulador, lo cual es pesado y costoso; pero, además, la acción reguladora de la rejilla, que es la base de todo el proceso oscilatorio, no se ejerce en dichas lámparas en la medida que convendría. Con la colocación de una segunda rejilla en las proximidades del filamento, se evitan estos inconvenientes: basta darle una pequeña tensión positiva, para que el transporte de electrones quede grandemente favorecido; y en consecuencia podrá rebajarse mucho la tensión anódica. En el modelo RE 82 bastan 4 volts para la recepción con casco telefónico. La figura 1.ª indica la disposición del montaje: como se ve, la única diferencia está en la conexión que hay que establecer entre la segunda rejilla (la más cercana al filamento) y el polo positivo de la batería anódica.

Por estar fundada en principios nuevos, merece especial mención la llamada lámpara plation, o PLAV 9, construída por la casa Huth (véase en IBÉRICA,

Digitized by Google

n.° 584, pág. 5, una detallada explicación de la misma). La forma y disposición de sus elementos difieren mucho de las de los otros tipos. Se la llama lámpara sin rejilla, pues hace su oficio una placa, de superficie igual o mayor que la del ánodo, en un repliegue de la cual y a pequeñísima distancia, se halla alojado el filamento. Enfrente de ella y a una distancia de 3 milímetros, está colocada la placa anódica. La ventaja de esta lámpara, a más de su reducido consumo (1'1 volts por 0'08 amperes), está en que la corriente de rejilla es absolutamente nula, aun para tensiones positivas de dicha rejilla (o de la placa que hace sus veces) que no pasen de 3 volts: propiedad muy estimable del plation, pues hace innecesaria la pila o el potenciómetro de rejilla que de otra suerte hay que intercalar en casi todos los montajes, para dar a la misma una ligera tensión negativa.

Finalmente, hay que señalar como un progreso muy notable una lámpara americana (figura 2.ª), a la cual puede aplicarse como corriente de caldeo una derivación tomada de la corriente del alumbrado público, sea ésta continua o alterna. Al efecto lleva en su parte inferior una montura de rosca que permite atornillarla en un porta-lámparas ordinario. La corriente pone incandescente un filamento en hélice E, y su calor su transmite a través de un tubo de cuarzo *t* al verdadero cátodo B, que es un anillo de *alundum* (óxido de aluminio), material muy refractario y capaz de dar una potente emisión catódica. La rejilla y el ánodo tienen la forma usual, y se distinguen solamente en que los conductores respectivos R y A, así como el C correspondiente al cátodo, atraviesan el vidrio por la parte superior de la ampolla, lo cual permite distanciarlos mucho y reducir considerablemente los perjudiciales efectos de la capacidad ánodo-rejilla. En esta lámpara queda suprimido por completo el molesto zumbido, debido a las oscilaciones de temperatura que tienen lugar en el filamento cuando se alimenta con corriente alterna; pues el anillo de alundum, por razón de su masa considerable, posee suficiente inercia térmica para hacerse insensible a dichas oscilaciones, las cuales afectan únicamente al alambre que está en su interior. Por otra parte, este cátodo se conserva sin alteración durante un tiempo extraordinariamente largo: como, además, es casi imposible en la práctica que el filamento reciba una sobretensión, éste se conserva también mucho tiempo; y en todo caso es muy fácil reemplazarlo siempre que convenga, quedando el resto intacto y sin que haya necesidad de renovar el vacío, pues entre ambos hay separación completa.

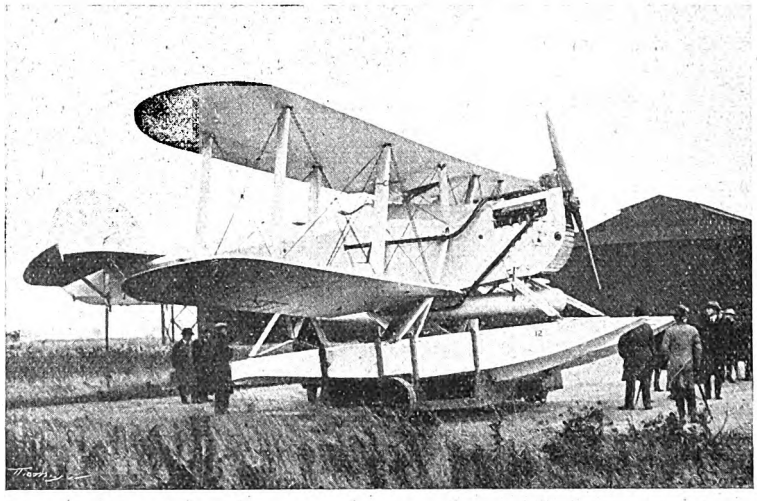


Fig. 1.ª Vista general del aparato Blackburn-Napier, en el carro de lanzamiento

El hidroplano torpedero «Blackburn-Napier».— El 28 de octubre, ante numeroso público, entre el que figuraba la mayor parte de los agregados navales y del Aire y el personal de nuestra Comisión de Marina en Europa, tuvo lugar la prueba del primer hidroplano torpedero, construído en Brough (cerca de Hull), por la afamada casa «Blackburn Aeroplane Co. Ltd.».

Anteriormente, no se vió la necesidad de dotar de flotadores a los aparatos torpederos, toda vez que en táctica ofensiva despegarían desde la cubierta de los buques porta-aeroplanos, y en táctiva defensiva desde tierra, siendo en ambos casos indispensable el tren de aterrizar terrestre; pero los ingenieros de esta firma, que continuamente estudian la evolución del material aéreo, entendieron que, si se dotaba de flotadores a la máquina torpedera, adquiriría una autonomía muy conveniente para aumentar su intervención y eficacia en la táctica naval

Se suscitó, con este motivo, viva discusión entre los técnicos, quienes, de una parte, demostraban cierto escepticismo respecto a la eficacia del ataque con torpedos por avión: escepticismo que, lejos de disminuir, con la autonomía aumentaba; y, de otra parte, ponían en duda que el motor asignado a este tipo de máquina fuera suficiente para despegar del mar con el peso de 900 kg. que, próximamente, tiene el torpedo que le han asignado.

Para responder a la segunda de estas dificultades e impresionar algo a los que mantenían el punto de vista anterior, dispuso la casa las experiencias, y nos atendieron y obsequiaron con la esplendidez proverbial en el personal director de esta acreditada firma.

El aparato es, en resumen, el descrito en IBÉRICA, vol. XXII, n.° 535, pág. 18, reformado, en cuanto a estructura de alas y ligazón de fuselaje, con arreglo a lo que va dictando la teoría; es decir, un desarrollo

Digitized by Google

o mejora del «Swift», en el que se han conservado todas las características posibles y la manera de unir el torpedo, disparo, etc. Le han aumentado el doble control, y puede ir un observador de artillería delante del piloto. El chasis, en vez del tren de ruedas, lleva doble flotador del tipo bote de caoba, cuya estructura permite despegar, en condiciones ordinarias y con plena carga, en 20 segundos. La parte baja del chasis, que afirma el torpedo, se ha reforzado para que pueda resistir éste el choque al tomar agua el aparato.

Sus características son: largo, 36 pies; envergadura, 48 pies; altura en carga, 12'6"; armamento, un torpedo marca VIII y dos ametralladoras Lewis; y puede ser utilizado, alternativamente, como bombardero; las alas son rebatibles para estiva en los buques. Como aparato motor tiene un Napier «Lion», de 450 HP, con doce cilindros, dispuestos en forma de 3 bloques superiores, de a 4 cilindros cada uno, lo que permite reducir el tamaño del eje disminuyendo las vibraciones.

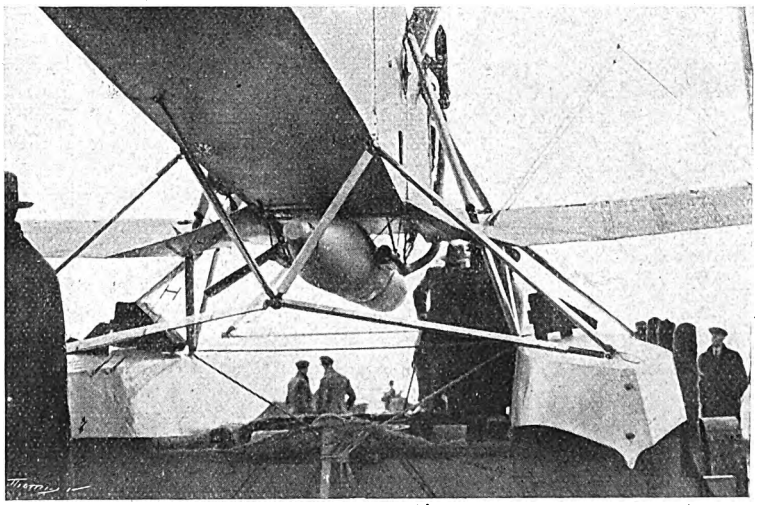


Fig. 2.ª Manera de asegurar el torpedo al fuselaje y disposición de los flotadores

El curso de las experiencias, puede seguirse en las fotografías que ilustran esta nota y la portada de este número. La figura 1.ª representa una vista general del aparato instalado en el carro de lanzamiento, mientras que en la figura 2.ª se puede apreciar la manera de asegurar el torpedo al fuselaje y la disposición de los flotadores.

En el grabado número I de la portada, el aparato, ya en el agua, comienza a desligar del carro que guían dos hombres, vestidos de goma, para sumergirse hasta donde sea necesario; el II es la maniobra de despegar, y el III el disparo del torpedo; para esta operación tiene que descender parando el motor y, volviendo a arrancar a la mayor potencia, hacer una elevación y huir rápidamente.

Todas estas maniobras se ejecutaron a nuestra vista, con unánime aplauso.

El aparato ha respondido perfectamente a las propuestas de sus constructores; si bien hay que tener en cuenta, al juzgar de su eficacia en táctica naval, que esas experiencias se han efectuado en el estuario del Humber, un día bueno y con mar llana, lo que rara vez ocurre en las condiciones generales de una campaña naval, que han de ser bien diferentes.—JUAN CERVERA VALDERRAMA, *Capitán de navío.*

Nueva Estación sismológica en China.—En el número 5-6 del «Bollettino della Societá sismologica italiana» que acaba de publicarse, se da cuenta de la nueva Estación sismológica inaugurada no ha mucho en la China Central, debida a la generosidad de la Cámara de comercio y colonia italiana de Shanghai. Está situada en Tungyenfang, cerca de Si-an-fu, antigua capital occidental del Imperio Chino, donde el seminario local de la misión católica tiene ya montada una Estación meteorológica.

Dicha Estación va a ser de gran interés para el estudio de la sismicidad en el interior de la China, tanto más que es la única de este género en todo el dilatado Celeste Imperio, exceptuado el Observatorio de Zi-ka-wei. Tungyenfang se halla cerca del foco sísmico que radica en los montes Taipeishan que dividen las provincias del este de las del oeste con el histórico monte Hoashan. Con ellos se enlazan los montes del Kanshu y otras cordilleras del Asia central. La Estación, separada 200 m. de una carretera poco frecuentada, tiene por coordenadas 34° 30' lat. N, y 109° 5' long. E de Gr.; está a 360 m. sobre el nivel del mar. El subsuelo es de loes, estratificado con capas de arena.

El sismógrafo es un Wiechert de 200 kg. de masa con un período variable de 4 a 7 segundos y amplificación de 40 a 160 veces; la sensibilidad de inclinación es de 1 a 1'5 mm. por segundo de arco. Está asentado sobre sólida base de cemento de 1'5 m.³, colocada a 1 m. bajo el suelo, y aislada de éste por una ranura de 10 cm. de ancho y 50 cm. de profundidad.

La producción de helio en Alemania.—Las crecientes aplicaciones del helio obligan a arbitrar medios de obtenerlo en gran escala (IBÉRICA, vol. XIV, n.º 347, pág. 213). Como Alemania carece de fuentes materiales de tan precioso gas, el «Physikalisch-Technische-Reichsanstalt», de Berlín, ha patrocinado experiencias encaminadas hacia la obtención artificial.

El doctor W. Meissner ha obtenido buen éxito liquidando la mezcla de helio y neo, subproducto de ciertas industrias. Un segundo método, preconizado por K. Peters, consiste en calentar hasta 1000° C la *monacita,* utilizada para la extracción del torio. Cada kilogramo de mineral puede dar 1 litro de helio.

Digitized by Google

Fig. 1.ª Después del secado, se montó la faja fotográfica, y se procedió a la operación del retoque

La obtención fotográfica de grandes vistas panorámicas.—La fotografía se ha aplicado siempre generalmente a la obtención de imágenes de tamaño reducido: pues bien sabido es cuántas dificultades por todos conceptos encuentra el fotógrafo que quiera salirse, por poco que sea, de los tamaños corrientes. Y hoy más que nunca se da la preferencia a las placas pequeñas, sobre todo tratándose de aparatos destinados a la excursión o al reporterismo; hasta el punto de que, fuera del taller, pueden ya considerarse como abolidos todos los tamaños que excedan de 9×12 o 10×15. A esta tendencia ha contribuído no poco la exquisita perfección que ha alcanzado el objetivo fotográfico moderno, como también la finura y buenas cualidades de las emulsiones sensibles de nuestras placas y películas. La definición excelente de los negativos obtenidos con estos pequeños aparatos puestos en manos hábiles, permite obtener por ampliación positivos de gran tamaño, sin menoscabo apenas de la limpieza que daría en igual caso la fotografía directa tomada con ayuda de un aparato mayor.

Con todo, la reproducción fotográfica a gran tamaño, de paisajes y monumentos sobre todo, puede ser de mucho interés y utilidad en ciertos casos particulares: como es, por ejemplo, cuando se trata de la exhibición pública de vistas panorámicas o diorámicas, que cuando son tomadas fotográficamente son ciertamente de maravilloso efecto: pues no hay pintor o dibujante capaz de trazar en el lienzo una perspectiva tan exacta geométricamente, y tan fiel en las líneas generales y en los detalles como la que puede dar de sí, por su misma naturaleza, la cámara fotográfica. De una operación reciente de este género dan idea las figuras 1.ª, 3.ª y 4.ª Se refieren a la obtención de una vista fotográfica de la bahía de Nápoles, de $12 \times 1'50$ metros, que es el mayor tamaño alcanzado hasta la fecha. Se hizo uso para ello de una cámara 21×27 cm., con la cual se obtuvieron seis clichés, sacados de suerte que en junto abarcasen el panorama completo. Con estos negativos se impresionaron por ampliación seis papeles de $2 \times 1'5$ metros, que, una vez pegados por sus bordes formando una faja única, se montaron sobre un tambor, en la forma que indica uno de los grabados, para proceder a las operaciones del revelado y fijado. El revelado se hizo en la oscuridad de la noche, sin dejar, con todo, de proteger más o menos el papel sensible contra la acción de la débil luminosidad nocturna, por medio de grandes cortinas. Los diferentes baños se hallaban contenidos en otras tantas cubetas provistas de ruedas, que podían de esta suerte ser colocadas debajo del tambor y retiradas en el momento preciso con la mayor celeridad. Mediante esta disposición se logró llevar al cabo con toda felicidad la operación del revelado, que era la más difícil; puesto el baño en contacto con el papel se hizo girar el tambor, de

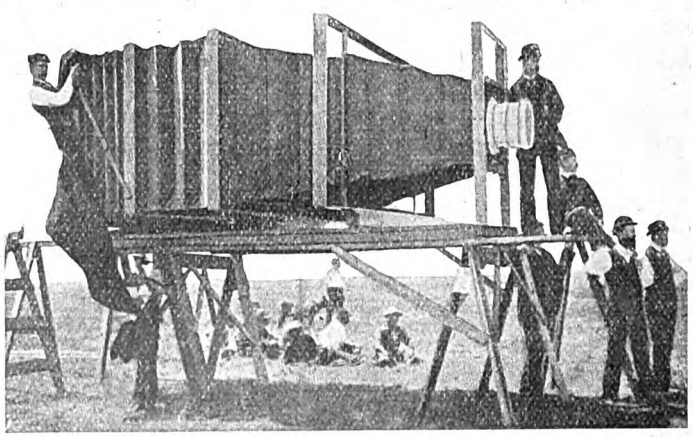


Fig. 2.ª Cámara gigante para grandes vistas panorámicas

Digitized by Google

modo que todas las partes recibieran sucesiva y uniformemente la acción del líquido, sin formación posible de burbujas o desigualdades de entonación. Sin embargo, se hallaba ya prevista la posibilidad de tener que acelerar la acción del revelador en algunas partes menos iluminadas, y retardarla en otras: operación delicada que fué llevada al cabo simultáneamente por varios operarios provistos de esponjas, empapadas en un revelador más enérgico para las primeras, y en ácido acético diluído para las segundas.

Después, se roció la faja entera durante 20 minutos con una solución acética. Siguió un lavado enérgico, y el fijado, que se prolongó por espacio de $^3/_4$ de hora. Un lavado final de ocho horas eliminó hasta los restos de hiposulfito y demás compuestos químicos que pudiesen con el tiempo ser causa de destrucción o alteración de tan magnífica labor artística realizada por la luz, y a costa de no pequeñas dificultades. Después del secado, que duró 10 horas, se desmontó la faja y se procedió finalmente a la operación del retoque, llevada al cabo hábilmente por manos de especialistas.

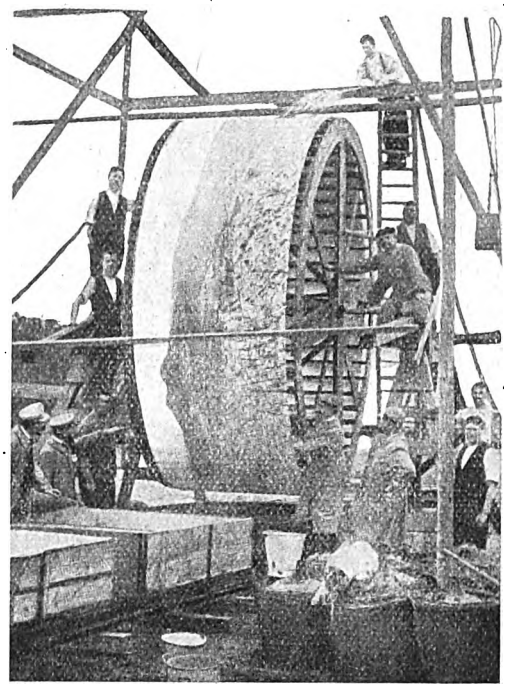


Fig. 3.ª Lavado del positivo después del fijado

El procedimiento, que explota una casa alemana, es sin duda el que ofrece menores dificultades, y el que probablemente prevalecerá en la práctica si empiezan a multiplicarse las aplicaciones de este género, como es muy posible.

En Chicago, el ingeniero George Lawrence, ha obtenido también algunas fotografías de 3 × 2 metros, que reproducen los paisajes más bellos de una línea de ferrocarriles; las cuales, expuestas en las salas de espera, constituyen, según parece, un medio de gran eficacia para promover las excursiones turísticas. El procedimiento usado es mucho más difícil, pero los resultados son también excelentes.

Los positivos se obtienen, no por ampliación, sino por contacto, de la manera ordinaria; de suerte que tanto la máquina fotográfica como las placas han de tener dimensiones colosales (fig. 2.ª). La primera pesa 634 kg.; su fuelle, de 6'50 m. de longitud, va sostenido por cuatro marcos de madera, y su objetivo mide 40 cm. de diámetro: para maniobrarla se necesitan 12 hombres. A una distancia focal tan grande, corresponden evidentemente variaciones no pequeñas en la posición del portaplacas para distintos alejamientos del paisaje o escena que se trata de reproducir, de suerte que no es posible en ningún caso considerar el paisaje como objeto al infinito, como sucede en la práctica corriente de fotografía.

Para facilitar el enfocado Mr. Lawrence hizo uso de un anteojo de unos 65 cm. de distancia focal, de manera que a cada centímetro que habia de correr el ocular para el enfoque visual del paisaje correspondiese un desplazamiento de unos 10 cm. del marco o soporte de la placa. Estas placas eran láminas de vidrio de 45 kg. de peso, fabricadas expresamente para dicho objeto; y para extender en ellas la emulsión sensible fué necesario también construir una máquina especial. No hay que ponderar las precauciones que hubo que tomar para el buen éxito de todas y cada una de las operaciones que comprende la obtención de la imagen negativa primero, y de la positiva después. Una de las más importantes es asegurar la ausencia total de polvo sobre la placa en el momento de recibir la impresión luminosa; al efecto hubo que proceder a una limpieza minuciosa de todo el interior del aparato, antes de la exposición. En resumen, la obtención fotográfica de tan grandes imágenes por este procedimiento no parece realizable sino en casos aislados, en que se pretende alcanzar el máximum de perfección de la fotografía directa.

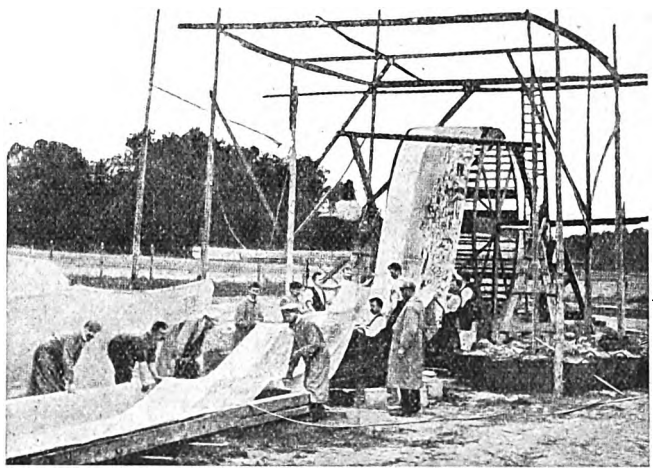


Fig. 4.ª El positivo, ya terminado, se quita del tambor-soporte

Digitized by Google

LA FLORÍSTICA: SU ORIGEN Y SUS PROBLEMAS (*)

II PROBLEMAS DE LA FLORÍSTICA

Siendo la Florística una rama de la Botánica, no puede considerar terminada su misión con poseer floras de todas o de la mayor parte de las regiones del Globo, pues las ciencias naturales se componen de un conjunto de problemas, unos resueltos y otros por resolver, enlazados de tal modo que forman un cuerpo de doctrina. La ciencia, en una palabra, se propone la explicación de los hechos observados, y en la formación del simple inventario de plantas que crecen en un país, no se explica ningún fenómeno ni se resuelve ningún problema. Por eso la Florística aspira hoy día a algo más que al conocimiento de las floras parciales, y, considerándolas sólo como primera materia de estudio, trata de averiguar sus elementos característicos, las agrupa según sus afinidades, busca las razones de sus semejanzas y de sus diferencias y se esfuerza, en fin, para conocer la manera como se han formado.

Mas esas aspiraciones, que la han de elevar al rango de ciencia positiva, están muy lejos de hallarse satisfechas, y la mayor parte de los problemas puede decirse que tan sólo están planteados o, cuando más, en los primeros pasos hacia su resolución; pero por algo se empieza, y el plantear un problema es siempre un progreso, puesto que es la primera condición indispensable para resolverlo.

Durante muchos años, los problemas de la Florística pasaron inadvertidos, o fueron considerados de una complicación tal, que su solo anuncio hubiera sido una temeridad. La escuela que podemos llamar postlinneana se resistió durante muchos años a seguir los nuevos derroteros científicos, hasta el punto de que Julio Sachs podía aún decir en 1875, al publicar su «Historia de la Botánica», que todavía quedaban muchos amantes de la ciencia de los vegetales para quienes la aspiración suprema consistía en conocer muchas plantas por sus nombres latinos; manteniéndose en eso fieles a las prescripciones de Linneo cuando decía—verdad es que muchos años antes—que el objeto de la «Botánica general» o sea de la «Filosofía botánica», no era otro que el de estudiar los medios para describir bien y dar un nombre apropiado a las especies; y el de la «Botánica práctica», el de recoger los vegetales, dándoles el nombre de la especie a la cual pertenecían. Aun quedan en España algunos botánicos que permanecen estacionarios en esa etapa del desarrollo de la ciencia de las plantas.

Hoy día ese modo de considerar el objeto final de la Botánica ha cambiado por completo, y la mayoría de los botánicos, abandonando influencias rutinarias, creen, como los demás hombres de ciencia, que todos los acontecimientos del mundo de las plantas se han verificado y continúan verificándose según leyes naturales, y que el objeto de la Botánica consiste en averiguarlas, en cuanto sea posible a la limitada inteligencia humana y al grado de inmensa complicación bajo el cual muchas veces se nos presentan. Por ejemplo: al contemplar la flora de un país ¿hemos de permanecer cruzados de brazos como ante un hecho consumado sobre el cual no nos es dable averiguar nada? ¿No nos ha de ser lícito inquirir si siempre ha estado constituída tal como la vemos? Y si tiene historia ¿por qué no la hemos de conocer? ¿Por qué no hemos de averiguar de dónde proceden las especies que la forman, y qué es lo que ha determinado su actual reunión? Y así podríamos seguir preguntando, pues una ciencia, al fin y al cabo, no es otra cosa que una serie de preguntas que encierran otras tantas cuestiones cuya explicación se pide.

El ideal de la Florística sería conocer las verdaderas causas que han determinado la distribución actual de las especies sobre la superficie de la Tierra; mas es preciso confesar que ese ideal está aún muy lejos de ser alcanzado, pues hoy día sólo en algunos pocos casos empezamos a vislumbrar algo que indique cuáles hayan podido ser esas causas. Mas hay que tener presente, para no desfallecer en la empresa, que se trata de una ciencia que se halla en las primeras etapas de su evolución.

* * *

El primer problema que se presenta a la Florística es el relativo: a saber, de dónde han venido las especies que hoy forman las floras, pues está fuera de duda que las especies de plantas que antes poblaron la Tierra eran distintas de las actuales, como lo demuestran los restos fósiles que de ellas se encuentran en las capas profundas del suelo. Varias floras han precedido durante las edades geológicas, a las floras presentes, con la particularidad de que las especies que las formaron ofrecen una gradación de semejanza con las actuales, que va en aumento a medida que se comparan floras de épocas más próximas. Es éste el problema fundamental conocido con el nombre de «el Origen de las especies» que tanto apasionó a los naturalistas durante el siglo pasado, y del cual sólo diré dos palabras ya que desde los dominios de la Botánica se alzó la gran autoridad de Linneo afirmando que «existen tantas especies cuantas formas distintas fueron creadas al principio». *(Species tot numeramus, quot diversae formae in principio sunt creatae Phil. Bot. fund. 64)*, Así, la cuestión quedaba zanjada, porque «especies nuevas nunca se producen en la Naturaleza». *(Novas species dari in vegetalibus, negat generatio, continuata propagatio, observationes quotidianae, Cotyledones. Phil. Bot)*. Mas, por mucha que fuera la autoridad de Linneo, sus afirmaciones no estaban en completa conformidad con los hechos observados, y así el problema quedó en pie. Al naturalista Lamarck se le ocurrió una hipótesis que indica algún enlace de las formas actuales entre sí, y sus relaciones de dependencia con las que vivieron en tiempos pasados. Esta hipótesis consiste en suponer que todas las especies que existen y han existido proceden unas de otras por generación no interrumpida; y que, a la vez, poseyendo cierto don innato de variabilidad se han ido separando lentamente del tipo progenitor, *adaptándose* a las diferentes condiciones de vida, y adquiriendo en su consecuencia nuevos caracteres hasta producirse, por medio de este proceso, el infinito número de especies que hoy pueblan la Tierra. Según esta hipótesis, todas las plantas están unidas por un grado más o menos lejano de parentesco, y descienden unas de otras; y éste es el motivo por el cual se la conoce con el nombre de «Hipótesis de la descendencia». Esa hipótesis llamó muy poco la atención de los contemporáneos de Lamarck, y sólo medio siglo después alcanzó, en manos de Darwin, otro aspecto que la ha hecho más notoria. Porque la facultad misteriosa de *adaptación* a las nuevas condiciones de vida, admitida por Lamarck como factor importante de su teo-

(*) Continuación del artículo publicado en el n.° 606, pág. 364.

Digitized by Google

ría, no encuentra fácilmente una explicación dentro del orden científico. Darwin la substituyó por la «selección» determinada por la «lucha por la existencia», y de este modo el origen de las especies quedó, al parecer, más conforme con la idea de una concepción puramente natural. Mas, pasado el entusiasmo de los primeros momentos, y sometida la cuestión a un examen frío y desapasionado, se ha venido a parar en que la «selección», por sí sola, es impotente para producir especies nuevas, y por lo tanto pierde su piedra angular la teoría de Darwin, que en los tiempos de su esplendor se la consideró casi con la fuerza de un hecho real que no admite discusión.

Tampoco los fenómenos de hibridación, cuyas leyes fueron investigadas con tanta sagacidad por el monje Gregorio Mendel (1866), ofrecen base suficiente para explicar la formación de especies nuevas; y al presente parece que las corrientes científicas se inclinan hacia la «Teoría de las mutaciones» del botánico H. de Vries, en la esperanza de encontrar alguna luz en tan arduo problema.

* * *

El problema del origen de las especies es distinto del problema del origen de las floras, pues en este último sólo se trata de investigar las múltiples y complicadas causas que han motivado la agrupación de las plantas en localidades determinadas, bajo la forma que hoy día las observamos.

De igual manera que en la historia de los pueblos hemos de apelar a su pasado para comprender su estado presente, sólo podemos comprender bien una flora cuando conozcamos el proceso de su formación, por lo menos a partir de la época geológica que inmediatamente precedió a la época actual; pues muchas de las especies, si no son las mismas que las de aquellos remotos tiempos, guardan con ellas estrechas relaciones de descendencia. Otras especies son emigrantes de otras floras más o menos lejanas, que han encontrado favorables condiciones de vida en el nuevo país y se han fijado en él, no siendo raro que esas intrusas, al igual de lo que sucede en las razas humanas, se conviertan en invasoras y acaben por desalojar a las especies genuinas; y, finalmente, también muchas especies de las que primitivamente constituían la flora han ido extinguiéndose poco a poco hasta desaparecer por completo. Consideradas de esta manera, las floras se presentan como algo vivo en continuo estado de proceso formativo, del cual sólo apreciamos el instante presente; y si nos parecen quietas e inmóviles, es porque la marcha de su desarrollo es muy lenta comparada con la corta duración de la vida humana, al igual de lo que sucede, por ejemplo, en la fotografía instantánea de un caballo a galope, que le vemos como si estuviese quieto en una difícil posición de equilibrio, porque la velocidad de su carrera es muy pequeña con relación al tiempo que permanece abierto el obturador del objetivo.

Las floras del centro de Europa son las más estudiadas bajo el criterio que acabo de exponer, y también las que se prestan mejor para ello, pues su principio relativamente reciente, data de la época en que empezaron a retirarse los hielos del período glacial (pleistoceno), que durante su invasión habían aniquilado la última flora terciaria, cuyos restos fósiles conocemos también mejor que los de otra parte alguna de la Tierra. En esa remota época vivían en Europa la *Sequoia gigantea*, que hoy todavía se encuentra en ejemplares gigantescos en Sierra Nevada de California; el *Taxodium distichum*, que forma extensos bosques en la Florida, y otra porción de especies desaparecidas de Europa, y que sólo se encuentran en los países subtropicales. Esa flora terciaria desapareció ante la invasión glacial, y al retirarse los hielos empezó a desarrollarse otra nueva, que es la que actualmente existe.

Según se desprende de los restos de plantas encontrados en las turberas, marjales, y en el fondo de los lagos europeos, la primera cubierta vegetal, al desaparecer los hielos, estuvo formada por musgos y matas de *Dryas octopetala*, *Arctostaphylos alpina*, *Azalea procumbens*, *Betula nana*, *Diapensia lapponica*, *Eriophorum Schouchzeri*, *Salix polaris*, *Saxifraga Aizoides* y *oppositifolia*, etc., constituyendo una flora muy parecida a la actual de los países árticos. Luego, a medida que el clima fué suavizándose, aparecieron las especies arbóreas, empezando por el *Pinus montana* y el *P. Cembra*, y trás de ellos siguieron una porción de plantas que durante el período de los hielos se habían refugiado en los países limítrofes; y de esta manera se fueron formando las floras actuales, distinguiéndose en su desarrollo cuatro épocas denominadas del Abedul la primera, del Pino silvestre la que le siguió, después la del Roble y finalmente la del Haya, por ser estos árboles los que les dan un caracter particular, juntamente con los otros árboles, arbustos y plantas herbáceas que formaban su séquito. Estas floras, debido a su reciente formación, son pobres en especies. La de Alemania, por ejemplo, sólo cuenta 3500, número que queda muy debajo de las 10000 especies que próximamente tiene la de la Península Ibérica y la del Asia Menor. Estas floras deben ser continuación de las que existían en la época pliocena; y su antiguedad parece comprobarse por el gran número de especies endémicas, que en nuestra Península ascienden a 1465.

* * *

Otro de los grandes problemas que se ofrece a la Florística consiste en averiguar la manera como han contribuído a la constitución de las floras las inmigraciones de especies procedentes de otras floras. Chocará tal vez decir en castellano «Viajes de las plantas» como dicen los alemanes *(Pflanzenwanderungen)*, pues es muy común la idea de que los vegetales son seres incapaces de mudar de sitio, lo que si bien puede ser cierto considerando los individuos aislados, no lo es para las especies, pues éstas no ofrecen duda que van y vienen de unos a otros países separados a veces por grandes distancias. Y sólo admitiendo esos viajes puede explicarse la existencia de unas mismas plantas en regiones muy separadas de la Tierra; pues aunque no es imposible que se hayan originado a la vez en ellas, no es lo probable que así haya sucedido; y además la observación de los hechos es favorable a la idea de «centros de creación» desde los cuales las especies se han esparcido hasta llegar a los límites de sus áreas, unas veces de un modo continuo, y otras dando considerables saltos. Así, por ejemplo, del estudio detenido de la flora alpina parece deducirse que algunas de sus especies más o menos modificadas reaparecen en los Kárpatos, en el Cáucaso, en los montes Altai y hasta en Himalaya, dando lugar a la hipótesis de una emigración venida del este durante el período diluvial, que sirvió de base a la flora presente de los elevados picos de los Alpes. También en la flora española se encuentran casos notables de especies que crecen sólo aisladas en determinados sitios, y que son las mismas que, dando un gran salto, aparecen de nuevo en lejanas tierras sin que sepamos el lazo de unión que habrá existido entre ellas en tiempos remotos, ni cuál sea la causa de su separación al presente. Entre ellas sólo citaré, como ejemplo, el *Eringeron frigidus* de la región alpina de Sierra Nevada, el cual, sin dejar

Digitized by Google

rastro por los países intermedios, aparece de nuevo en las altas montañas del sur de Persia; e igual sucede con la *Scutellaria orientalis* y el *Geum umbrosum* del Asia Menor, que se encuentran asimismo, y en idénticas circunstancias, en las terrazas de los montes granadinos.

Un ejemplo notable que da idea de hasta qué punto las especies vegetales, guiadas por causas desconocidas, son capaces de emprender largos viajes introduciéndose en floras extrañas, nos lo proporciona la emigración que ha tenido lugar en nuestros días, con caracteres tan notorios, que ha permitido seguirla paso a paso. Se trata de la *Helodea canadensis*, planta acuática que hasta hace poco sólo vivía en las orillas de los lagos y ríos de América del Norte. De repente, y sin saber cómo había venido, hizo su aparición en Irlanda el año 1836; y poco después, en 1842, se presentó en Escocia, corriéndose en seguida por los ríos y canales hacia Inglaterra, en tanta abundancia, que hasta los estanques de los jardines botánicos fueron invadidos por la intrusa, sin que intencionadamente se la hubiera llevado a ellos. En 1860 se señaló su presencia por primera vez en el Continente, difundiéndose con tal rapidez y exuberancia por los cursos de agua de Bélgica, Holanda y del norte de Alemania, que la opinión pública empezó a preocuparse ante el temor de que llegase a dificultar la navegación por los canales. Con este motivo recibió la *Helodea* el nombre de la «peste del agua» *(Wasserperst)* y se escribió mucho sobre las precauciones que se debían adoptar para defenderse de ella; mas pronto vino la realidad a demostrar lo infundados que eran tales temores, pues los buques continuaban circulando por los ríos y canales sin que la *Helodea* les causara sensible estorbo. La región del Elba y sus afluentes fué invadida en 1864, y en los años posteriores se corrió la plaga por el oriente hasta Polonia y por el sur, por Baviera, Bohemia y Suiza, y pasando al otro lado de los Alpes descendió también por Italia hasta Nápoles, a donde llegó el año 1890.

También fué señalada su presencia en Francia, desde 1856. En España, Willkomm no la menciona en su *Prodromus Florae Hispanicae* (1870-1880), ni en el *Grundzüge der Pflanzenverbreitung auf de iberischen Halbinsel* (1896), y sólo el señor Lázaro la cita en su «Compendio de la Flora española» (1906) como planta exótica de América del Norte, sin darle localidad determinada, ni hacer sobre ella comentario alguno. Sin poderlo afirmar de un modo rotundo, pues no he tenido ocasión de examinar la planta detenidamente, a mi me parece, no obstante, que la tupida vegetación color esmeralda que invade las aguas del «Estanque Grande» de los Jardines del Retiro de Madrid, pertenecen a esa viajera venida del Nuevo Mundo.

Muchas veces es el hombre de un modo independiente de su voluntad, pues no se trata de plantas de cultivo, la causa de la introducción de especies nuevas en las floras, pues son una porción las que le acompañan siempre en sus éxodos, sin que ni siquiera él mismo se de cuenta de ello. Así, por ejemplo, a los primeros europeos que pusieron el pie en los bosques vírgenes de América del Norte les seguían con tanta insistencia las ortigas y el llantén *(Urtica dioica, Plantago major,* etc.) que los indios reconocían por ellas su paso y exclamaban al verlas: ¡las huellas de los hombres de rostro pálido! En Groelandia, aun después de transcurridos algunos siglos, se conocen los sitios de las primeras factorías noruegas porque en ellos crece la *Vicia cracca*, y algo parecido sucede en la Argentina y en el Brasil, pues alrededor de las ciudades fundadas por los europeos se encuentran una porción de esas plantas tan comunes entre nosotros en los ejidos de las poblaciones, sobre los muros, entre los escombros, etc., que antes eran completamente desconocidos en América. En otras partes ocurre algo parecido con tal constancia, que no falta algún botánico que afirme que del examen de la vegetación existente en las ruinas de una residencia abandonada desde tiempos remotos, se puede venir en conocimiento de si sus moradores fueron germanos, eslavos, negros o indios.

Las hordas asiáticas que, durante la edad media, penetraron en Europa, han dejado las huellas de su paso marcadas por algunas plantas de las estepas extrañas a la flora europea, como por ejemplo en Bohemia por la *Kochia scoparia*, en Hungría por la *Crambe tartarica*, etc., y en tiempos más modernos se encuentran casos semejantes. Los cosacos del Don, por ejemplo, al perseguir los ejércitos de Napoleón I en su relirada a través de Europa, dejaban señalados los sitios en donde habían acampado por la presencia de la *Corispermum Marchallii*, planta de las estepas del Mar Negro que hasta entonces no había traspasado las orillas del río Dnieper; y otra planta, también esteparia, la *Brunias orientalis*, fué la fiel compañera de las tropas rusas durante la misma campaña, a las que no abandonó hasta su llegada a París.

El beleño y el estramonio *(Hyosciamus niger, Datura stramonium)*, plantas venenosas tan arraigadas en nuestro suelo que las consideramos como formando parte genuina de nuestra flora, se cree han venido de los países de oriente siguiendo las tribus de zíngaros que recorren el mundo estableciendo sus aduares en los ejidos de las poblaciones.

En los casos que acabo de citar, y en otros muchos que podría añadir, tales como, por ejemplo, la presencia en España y en toda la costa mediterránea de las especies mejicanas que imprimen carácter al paisaje *Agave americana*, *Opuntia ficus-indica* y *O. vulgaris*, así como de la extensa invasión de papiros *(Cyperus papyrus)* en la isla de Sicilia junto a la ciudad de Siracusa, que da a este sitio de Europa un aspecto semejante al que hoy presentan las orillas del Nilo tropical, conocemos algo la historia de cómo han venido esas especies extrañas a nuestra flora, porque se trata de hechos que han tenido lugar casi a nuestra vista.

Otras veces la procedencia de las especies invasoras nos es completamente desconocida; mas, convencidos de que la constitución de las floras no es obra del acaso, al botánico le corresponde poner toda su diligencia para descubrirla. El haya *(Fagus silvatica)*, por ejemplo, que aparece tardíamente en la flora europea, y que sólo en ella se encuentra ¿de dónde procede? ¿Vino a Europa de algún país próximo en el cual hoy se halla extinguida? O bien hemos de ver en ella un descendiente de la especie *Fagus ferruginea*, hoy americana, pero que en el período mioceno vivía en Europa, según se deduce de las impresiones que sus hojas han dejado en las capas de arcillas que cubren los depósitos de antracita en las minas de Lausitz?

Sin necesidad de prolongar más este artículo, ya demasiado largo, creo que el amable lector que haya tenido la paciencia de llegar hasta el final no tendrá la menor duda de que ante la Florística se presenta un inmenso campo de investigación, pues su ideal consiste en averiguar cómo se han formado las distintas floras que hoy cubren la superficie de la Tierra.

JOAQUIN M.ª CASTELLARNAU.
De la Academia de Ciencias.

Madrid.

Digitized by Google

DETERMINACIÓN DE LA EDAD DE LOS TERRENOS POR LA RADIOACTIVIDAD

Apenas la moderna ciencia llamada *Geología* adquirió cierto desarrollo, sus más insignes cultivadores se preocuparon del difícil problema de la determinación de la edad de la corteza terrestre, deduciéndola de los mismos fenómenos que en ella se estudian: W. Smith en 1794; Cuvier en 1811; C. Lyell en 1850; Lord Kelvin en 1862; J. D. Dana en 1875; pero, precediéndolos a todos en antigüedad, encontramos a E. Halley, quien en 1715 trató de determinar la edad de los océanos por la cantidad de sal que contienen.

Mas he aquí que la radioactividad ha venido en estos últimos tiempos a proporcionarnos nuevos métodos para unas determinaciones, de suyo muy imprecisas, si se tiene en cuenta la extraordinaria antigüedad de nuestro Planeta (IBÉRICA, v. XI, n.° 143, p. 197).

Para que los lectores de IBÉRICA puedan comparar los resultados obtenidos por medio de la radiactividad con los proporcionados hasta el presente por las otras ramas del saber humano, presentaremos primero estos últimos de una manera esquemática.

I. Sinopsis de los métodos no radioactivos.—Tratamos en este artículo de la llamada *edad absoluta* de los terrenos, o sea, del número de años que han debido transcurrir desde el comienzo de la solidificación del Globo terrestre y formación de los diversos estratos geológicos.

Tres son los métodos no radioactivos: unos por antonomasia geológicos, otros físicos y otros biológicos.

a) Métodos geológicos.—Estos métodos unos se refieren a la edad de los estratos terrestres y otros a la antigüedad de los mares.

Los métodos referentes a la edad de los estratos terrestres se fundan en los más variados fenómenos de la Geología dinámica, como son la denudación de los macizos montañosos, la erosión costera y fluvial, la disolución química o alteración meteórica de las rocas, la sedimentación marina o fluvial en los valles, deltas o lagos, la acumulación de la turba, la formación de las estalactitas y estalagmitas en las grutas, el avance o retroceso de los glaciares, etc.

Muchos de estos fenómenos, por su naturaleza misma, sólo proporcionan datos locales o únicamente se refieren a una determinada antigüedad; sin embargo, del conjunto de ellos han deducido los geólogos datos preciosísimos que han hecho extensivos a toda la Tierra. Clásicas son las cifras que dan J. D. Dana en su *Manual of Geology* (1875) y A. de Lapparent en su *Traité de Géologie* (1907):

Eras	Duración relativa	Millones de años	
		Según Dana	Según Lapparent
Era primaria	12	36	60
Era secundaria	3	9	15
Era terciaria	1	3	5

Interesantes por demás son las razones en que funda Lapparent sus cálculos. Según él, la denudación media anual, tanto mecánica como química, es de unos 17 kilómetros cúbicos. Ahora bien, esta velocidad de denudación produce en cada millón de años unos 500 m. de espesor del depósito sedimentario. De donde concluye que, elevándose a 40 ó 50 km. el espesor total de los sedimentos, se habrán necesitado de 75 a 80 millones de años para su formación.

Los resultados de otros geólogos se apartan muchas veces no poco de estas cifras. Aduciremos algunos por vía de ejemplo:

S. Haughton (1880)	130	millones de años
H. H. Hutchinson (1892)	600	» »
C. D. Walcott (1893)	70	» »
Mellard Read (1893)	95	» »
M'Gee (1893)	6000	» »
C. D. Walcott (1900)	44'5	» »
A. Geikie (1903)	100	» »
W. J. Sollas (1909)	33'5	» »
H. N. Russel (1921)	8000	» »

El método referente a la edad de los océanos se funda en la averiguación del tiempo que habrá sido necesario para que se acumulasen en el agua de los mares la cantidad actual de sales sódicas (especialmente el cloruro) en ellos existentes, suponiendo que todas estas sales proceden de las que de continuo llevan en disolución los ríos.

Aunque la idea de este procedimiento se debe a Halley en 1715, pero hasta los tiempos modernos no se ha trabajado activamente en esta materia, distinguiéndose sobre todo J. Joly, quien orientó sus trabajos en este sentido por los años de 1899 y 1900. La conclusión a que llegó fué de que la antigüedad de los océanos se remonta a 97'6 millones de años.

Posteriormente algunos geólogos han rectificado algún tanto esta cifra, y así encontramos:

W. J Sollas (1909)	80 - 150	millones de años
G. F. Becker (1910)	50 - 70	» » »
F. W. Clarke (1920)	89'2	» » »
T. C. Chamberlin (1922)	100	» » »

b) Métodos físicos.—Se refieren a dos clases de fenómenos: 1.°, al tiempo que debió transcurrir desde la formación por enfriamiento de una capa sólida, suficiente para la vida de los animales y plantas; y 2.°, al valor del acortamiento del radio terrestre deducido de los plegamientos de la corteza.

Uno y otro procedimiento han de suponer datos, por demás inciertos, como son la temperatura de la Tierra en estado ígneo, su temperatura actual en el interior de la misma, el calor específico de la masa del Globo, etc. Por esto las cifras basadas en estos métodos no pueden admitirse sin mucha reserva.

Los resultados sacados del enfriamiento son:

Lord Kelvin (1862)	100	millones de años
Davison, G. H. Darwin y M. Reade (1893)	100	» » »
Cl. King (1893)	10	» » »
Lord Kelvin (1899)	10	» » »
G. F. Becker (1910)	60	» » »
J. Koenigsberger (1910)	30	» » »

Los resultados deducidos del acortamiento del radio terrestre se deben exclusivamente a Rudzki, el cual en 1895 daba a la Tierra una antigüedad de 200 millones de años y en 1901 la extendía hasta 500.

c) Métodos biológicos.—Se fundan en la evolución de las especies, o sea, en el tiempo que habrá sido necesario para que los seres vivientes adquirieran el desarrollo con que han ido apareciendo en el transcurso de las edades geológicas.

En este sentido han efectuado algunos ensayos

Digitized by Google

Matthew, Wedekind, Dacqué y otros; pero como parten de un fundamento tan discutible y aun tan vago, en el caso de ser verdadero, no es de maravillar que los resultados hayan sido totalmente nulos.

Uno de los autores que recientemente (1922) se ha ocupado en la determinación de la edad de la Tierra por el método biológico, ha sido el geólogo americano J. M. Clarke, el cual confiesa que no puede llegarse a ninguna conclusión numérica; la razón que él da, es porque la evolución es mucho más rápida en unas especies que en otras. Con todo no deja de llamar la atención en este autor el que se aventure a asegurar que la edad de la Tierra por este procedimiento se encontrará ser muy superior a la que deducen los geólogos por los procedimientos geológicos.

II. Fundamentos científicos de los métodos radioactivos.—Ante todo es menester recordar algunas nociones de radioactividad, que ayudarán no poco a la mejor comprensión de estos métodos.

a) Nociones de radioactividad.—Se llama *radioactividad* el fenómeno por el cual ciertos cuerpos emiten unos rayos invisibles dotados de propiedades excepcionales, como son el atravesar los cuerpos opacos, impresionar las placas fotográficas, determinar la fosforecencia de algunas substancias, etc. Los elementos primaria y fundamentalmente radioactivos son el uranio y el torio. De estos dos elementos, por emisión de partículas α (o núcleos de helio) y de partículas β (electrones), van transformándose en otros elementos, también radioactivos, hasta terminar en el *radio G* (plomo), que ya no se desintegra.

Se llama *constante radioactiva* la fracción de masa total actual que se transforma por segundo y suele representarse por la letra λ. Así la constante radioactiva de la emanación de radio vale $\frac{1}{481\,250}$, lo que significa que cada segundo se transforma una cantidad de emanación equivalente a la 481 250-ava parte de la emanación existente en aquel tiempo.

Se llama *vida media* la inversa de la constante radioactiva, que se representa por θ y equivale a $\frac{1}{\lambda}$. Según esto, la vida media de la emanación será de 481 250 segundos, es decir, de $5\,{}^1/_2$ días próximamente.

Período de transformación es el tiempo que necesita una cantidad determinada de substancia radioactiva para reducirse a la mitad. Se representa por la letra *T* y no coincide con la vida media, sino que ésta es 1'443 veces mayor que el período de transformación. La fórmula que relaciona estas constantes es:

$$\theta = 1'443\ T$$

Así, la vida media del radio es de 2240 años y el período de transformación del mismo 1690 años; la vida media de la emanación de radio es, como queda dicho, 5'55 días y el período de transformación de esta misma emanación 3'85 días.

Cuando un cuerpo radioactivo permanece fijo en un sitio y ninguno de los productos que de él derivan desaparece, resulta que, a medida que aquél disminuye, aumenta la proporción de cuerpos formados, los cuales, si a su vez son radioactivos, desaparecen también; pero se llega a un momento en que las cantidades de elementos que se eliminan quedan exactamente compensadas por los nuevos productos que se van produciendo: en este caso se tiene lo que se llama *equilibrio radioactivo*. Los cuerpos cuyas masas experimentarán variaciones definitivas serán los primitivos, que sin cesar irán disminuyendo, y los terminales que, por el contrario, irán aumentando.

A Strutt se debe el cálculo exacto de la cantidad anual de gas helio que produce un gramo de uranita (U_3O_8). Para ello disolvió en agua una cantidad determinada de sal de uranio, y, después de haber eliminado de la solución todas las trazas de helio, la dejó durante algún tiempo en un recipiente cerrado, y al fin midió con grande exactitud el volumen del helio formado, y halló que a cada gramo de uranita le correspondían $10'7 \times 10^{-8}$ cm.³ de helio.

Más difícil es la averiguación del radio G o plomo producido, teniendo en cuenta las escasas cantidades que de él se originan en un corto período de tiempo. Sin embargo, por cálculo se deduce que un gramo de uranita produce al año $1'21 \times 10^{-10}$ g. de plomo.

b) Método del helio y del plomo.—Dado lo que antecede, se comprenderá sin dificultad cuán fácil ha de ser, teóricamente, la determinación de la edad de los minerales de uranio y de torio, que siempre se los encuentra acompañados de helio y de plomo; ya que, cuanto mayor cantidad de estos elementos se encuentre en ellos, en igualdad de uranio y de torio, señal es de que han transcurrido más años desde su formación (IBÉRICA, vol. XIII, n.° 325, pág. 270).

Las fórmulas para minerales uraníferos son:

$$x = \frac{\frac{He}{U}}{10'7 \times 10^{-8}} \text{ años}$$

$$x' = \frac{\frac{Pb}{U}}{1'21 \times 10^{-10}} \text{ años}$$

En estas fórmulas *x* y *x'* representan los años del mineral, calculados por el helio y el plomo respectivamente; *He* indica el número de centímetros cúbicos de gas helio; *Pb* los gramos de plomo; *U* la cantidad de uranio presente.

Efectuando las operaciones, resulta:

$$x = \frac{He}{U} \times 9'3 \text{ millones de años;}\quad x' = \frac{Pb}{U} \times 8200 \text{ millones de años}$$

La relación $\frac{He}{U}$ se llama *coeficiente de helio*, y la otra relación $\frac{Pb}{U}$ se intitula *coeficiente de plomo.*

Para la exactitud de los cálculos son necesarias varias condiciones que vamos ahora a exponer.

1.ª condición: que la velocidad de transformación obedezca a una ley inmutable. Esta inmutabilidad se ha observado, en efecto, siempre que se han estudiado las substancias radioactivas, de suerte que hasta el presente no se ha logrado alterarla, ni siquiera empleando los agentes más potentes de que disponemos, lo cual es una garantía de seguridad que falta completamente en las determinaciones basadas en los fenómenos geológicos, donde siempre cabe la duda de si en otros tiempos se realizaron con la misma intensidad que ahora.

Cierto que la velocidad de transformación del uranio en cada instante es proporcional a la masa de uranio no transformada y, como ésta en el decurso de la transformación disminuye, debe también disminuir la cantidad de productos residuales. Sin embargo, como la transformación del uranio es muy lenta, para períodos cortos puede prescindirse de esta disminución de masa, ya que la cantidad de producto nuevo formado sólo llega a la mitad después de transcurridos 400 millones de años.

2.ª condición: que el plomo y el helio sean efectivamente radioactivos. Del helio apenas puede dudarse que proceda de la desintegración de elementos radioactivos, dado caso que estas determinaciones, según después diremos, se practican en rocas de origen ígneo que, al solidificarse, no pudieron encerrar sino cantidades insignificantes de gas helio. No acontece lo mismo con el plomo: con todo, una interesante propiedad de este metal, cuando es de procedencia

Digitized by Google

radioactiva, ha dado la clave para cerciorarse de la bondad de los cálculos, y es su peso atómico.

En efecto: el plomo ordinario tiene de peso atómico 207'2 y el plomo procedente del uranio 206. Por consiguiente, para los cálculos, será menester tener en cuenta solamente la proporción de plomo con peso atómico 206 y prescindir del restante si lo hubiese.

3.ª condición: que el plomo y el helio, supuestos de origen radioactivo, no deban su origen a transformaciones distintas de las consideradas. Esta condición se pone porque, no sólo el uranio puede producir plomo y helio, sino también el torio. De donde se sigue que ante todo deberá investigarse, si junto con el mineral de uranio, se encuentra algún mineral de torio: porque en este caso deberían introducirse las correcciones convenientes, según la proporción de torio, ya que la velocidad de transformación de éste difiere de la del uranio. Un gramo de torina (ThO_2) produce el mismo helio que 0'203 gr. de uranita (U_3O_8).

4.ª condición: que ni el plomo ni el helio ni los productos radioactivos hayan sido eliminados en parte de la roca objeto de estudio. El helio, dado su carácter gaseoso, es el que se halla más expuesto a experimentar pérdidas por entre las grietas de las rocas: por esto hanse de escoger minerales muy resistentes a las acciones de la atmósfera o de las aguas y entre todos se ha encontrado ser el zircón (anhídrido zircónico-silícico, $ZrSiO_4$). Que el zircón retenga el helio mejor que no otros cuerpos, lo demuestra el hecho de encontrársele siempre con mayor proporción de este gas que no los minerales vecinos. De todos modos, como nunca se podrá estar del todo cierto de no haberse escapado nada de helio en el transcurso de los tiempos, este procedimiento proporcionará tan sólo *valores mínimos*.

También el plomo se halla expuesto a pérdidas, especialmente por acción del agua: de aquí que para estas determinaciones se habrán de escoger rocas de gran resistencia y que por su mismo aspecto de inalterabilidad ofrezcan suficientes garantías de no haber experimentado cambio alguno.

5.ª condición: que los minerales uraníferos sean del mismo tiempo que la roca donde se hallan. Por faltarles esta condición, han debido excluirse las calizas y en general todas las rocas sedimentarias, las cuales, por otra parte, parecerían las más indicadas para servir de base a una buena cronología, dada su riqueza en fósiles: la gran variedad de resultados obtenidos, cuando se han querido utilizar para semejantes determinaciones las rocas sedimentarias, ha hecho desistir de continuar sirviéndose de ellas; pero, además, se ve que así debía ser, pues la Geología enseña que los minerales encastados en las rocas sedimentarias se formaron, por lo general, en época muy anterior a la de la misma roca sedimentaria.

Por todas estas razones ha sido preciso echar mano de rocas de origen ígneo y, entre los muchos minerales que las forman, el zircón, bajo otro respecto, se ha visto ser especialmente apto para estas determinaciones. En efecto: los minerales de uranio y de torio, a causa de su poca solubilidad en el magma de las rocas en fusión, debieron ser los primeros productos que se depositaron, y en torno de los cristales de estos cuerpos debieron concentrarse los cristales de zircón, cuya densidad es asimismo muy elevada.

(Continuará).

IGNACIO PUIG, S. J.,
Roquetas. Subdirector del Observatorio del Ebro.

DEFENSA DEL SUBMARINO

Toma caracteres de tormenta la campaña emprendida contra el submarino; y en España, donde tan impresionables somos, llevamos camino de ocupar un puesto preeminente en la cruzada contra el sumergible, en esta España donde se le exaltó no ha mucho hasta sacar las cosas de quicio. Y en los dos extremos hay error: un justo medio será lo más recomendable.

Sin apasionamientos ni partidismos, somos seguramente de los más ecuánimes al hablar de submarinos en nuestra nación, y queremos romper una lanza en favor de arma tan calumniada.

No son pocos los argumentos buscados para condenar al submarino, aunque algunos sean tan pueriles que no valga la pena de rebatirlos; pero otros, aun inocentes asimismo, ahondan en la conciencia popular y extravían la opinión pública. Uno de ellos es el decir que los submarinos sólo sirvieron para hundir buques mercantes; y esto, que parece una desdeñosa apreciación, constituye una verdadera paradoja. Nos explicaremos: si no hundieron más buques de guerra fué sencillamente, no falta de potencia, sino exceso; su amenaza moral y la eficacia de sus primeras actuaciones encerró a los grandes buques en sus bases, parapetados tras estacadas, redes y todo género de obstrucciones, lo cual disminuyó el número de buques de guerra torpedeados; de lo cual se deduce que, si el submarino estaba en la mar y el acorazado no, ¿quién era el que temía al otro? El *U-18* entró en Scapa Flow más de una vez, y un error en los informes hizo que la gran flota hubiese salido horas antes para tirar al blanco a poniente de Escocia; la lista de buques de guerra hundidos por submarinos ocuparía un enorme espacio. Y, si tal lista no es más larga todavía, es porque los barcos de superficie, mientras no se encontró remedio eficaz contra el submarino, no salieron a la mar más que lo indispensable, y aun entonces rodeados de numerosa escolta de destroyers.

Se arguye mucho que el submarino sólo servía para hundir buques mercantes; pero se calla a sabiendas que tales barcos habían perdido su carácter, y llevaban más cañones y de mayor calibre que cualquier submarino, y claro es que éstos no los hundían a mansalva. El mismo día del armisticio (y creemos que a la hora que entraba en vigor precisamente) el acorazado inglés *Britannia*, de 17 000 ton., era torpedeado cerca del cabo Espartel, es decir, que hasta última hora los submarinos eran eficientes para hacer daño.

Se atribuye poca lealtad, doblez y sorpresa al ataque del submarino; pero ¿es que hay algo en la guerra que no participe de todo ello? Toda la guerra ¿no es sorprender al contrario, desconcertarlo? ¿Es que es más gallardo el gesto del que lucha protegido por una coraza de cuarenta centímetros de espesor? En los dicterios contra el submarino va envuelto un desdén injusto hacia las abnegadas dotaciones que en ellos luchan y sufren, como si no fuesen los mismos hombres que tripulan también los otros buques, los de superficie, aunque éstos, con los buques-trampas, se hayan prestado asimismo a sorpresas que costaban la vida a los submarinos.

El submarino, aun combatido por hidrófonos, escuchadores, aviones, cargas de profundidad y tantos otros artefactos para él mortíferos, como se inventaron

Digitized by Google

en los últimos meses de la guerra, es un formidable enemigo y un incomparable corsario, destructor del comercio. Su gran radio de acción, su propiedad de desaparecer cortando el combate en caso de apuro y la posibilidad de pasar en inmersión las zonas de bloqueo vigiladas por el enemigo hacen de él, como sucedió en la guerra europea, un buque invulnerable en muchos casos. Como buque de guerra, el submarino añade a su valor bélico el factor moral; una división de buques de superficie de cualquier tipo, si no es avistada, se tiene la seguridad de que no está en las inmediaciones; un submarino que no se ve, puede estar acechando el instante oportuno, es un peligro latente que aun se agranda para el enemigo.

Si se suprimiese el submarino, eventualidad que no nos parece probable, todas las naciones los harían desaparecer de sus flotas; pero al estallar la guerra, las naciones poderosas, Inglaterra y los Estados Unidos de N. A., por ejemplo, invocando la «suprema ratio» de su defensa y apoyadas en su pujante industria, construirían submarinos en series; y las pequeñas potencias, aquéllas para quien el submarino representa la única esperanza, no podrían hacerse con ellos y... acaso sea ésta la moraleja de toda la imprevista campaña de la prensa británica.

Lo que es absurdo, lo sorprendente, es que en España halle eco tal campaña; si para los grandes, Inglaterra especialmente, es el submarino una amenaza, para nosotros es una esperanza, quizás la única con que podemos contar. Algo también ha de pesar en contra del submarino el elevado desplazamiento que va teniendo, con el consiguiente aumento de precio; el submarino, el barco más caro «por tonelada», debía su baratura a su pequeño tonelaje. Ya un submarino cuesta hoy más que un crucero rápido de cinco mil toneladas en el año 1912, y es un mal síntoma. El famoso «X 1» ha costado cerca de treinta millones de pesetas, aunque es cierto que tal submarino, sobre ser un buque experimental, se puede decir que ha sido construído cuatro veces, por las grandes reformas que en repetidas ocasiones ha sufrido.

El submarino adquiere un nuevo relieve con esta condenación de los poderosos, y ello debe redundar en beneficio de ellos en los demás países, a la cabeza de los cuales se colocarán, seguramente, tan buenos conductores como Italia, Francia y el Japón. El submarino es el actual sucesor del torpedero, arrojado de la mar por el crucero, tan rápido como él y más fuerte; y el torpedero, cuya única defensa era la velodad, se refugia bajo el agua; eso es todo. Y tardo será el que no lo vea y no quiera seguir la sabia política naval actual de Francia, que habiendo aprendido a su costa el daño que pueden hacer los submarinos bien manejados, procura construirlos en grandes series y de los tipos más perfeccionados. Francia, que fué la cuna del submarino como de tantos otros inventos, no tardará en ocupar un puesto digno de ella.

MATEO MILLE.
Madrid. De la Escuela de Guerra Naval.

BIBLIOGRAFÍA

Atlas Universal, por *F. T. D.* Un tomo con 36 mapas. Editorial F. T. D. Apartado 213, Barcelona. 1926. Precio, 12 ptas.

Pocas veces hemos recibido una satisfacción tan legítima como la que hemos experimentado con la publicación del reciente Atlas Universal de la conocida editorial F. T. D. El solo estampado de la obra es ya un progreso hasta ahora no visto en Atlas escolares en nuestra Patria. El colorido alcanza un gusto y elegancia extremadas, al mismo tiempo que se da una importancia muy debida a la representación del relieve del suelo, de manera que la simple vista del grabado basta para dar una idea clara y distinta de la naturaleza del país. Gracias a estas cualidades y a la excelente claridad de los tipos, aparecen en la mayor parte de los mapas, unidas sin ningún embarazo la parte física y política. Otra ventaja de no escasa estima es el orden uniformemente metódico del Atlas, con que se excluye casi del todo la diversidad de título y proporciones que tanto suele desconcertar a los escolares.

Como es natural, dase una importancia excepcional a la Geografía patria. En dos hojas verdaderamente notables se representan respectivamente la parte septentrional y meridional de España, con los planos de Madrid y Barcelona. Otros mapas nos dan cuenta de su climatología, densidad de población, agricultura, industria, etc., y uno en una página entera nos pone a la vista nuestras posesiones y colonias. A su vez la América española obtiene la debida preferencia. Baste citar un hermoso y grande mapa de la América del Sur.

Además de los mapas de costumbre, en que los diversos estados de Europa ocupan generalmente una página cada uno, hemos de mencionar algunos de particular importancia, cuales son los llamados complementarios, esparcidos acá y allá en crecido número con valiosas indicaciones y pormenores geográficos; ni tampoco hemos de dejar sin justo elogio tres admirables mapas de gran tamaño, tales como el que representa los países bañados por el Mediterráneo, mar de capital interés para los hijos de nuestra raza, el mapa del grande Océano, magnífico en verdad, y el no menos notable en que aparece un planisferio político con indicación de las líneas principales de tráfico y las banderas comerciales. En total consta el Atlas de 34 páginas policromadas de 25 por 30 cm. con 36 mapas principales, más otros dos de Astronomía sin colores, que forman parte, aunque a nuestro parecer menos acertadamente, de las cubiertas. Con toda sinceridad damos nuestra enhorabuena a los editores de obra tan acabada, la mejor, sin duda, en su género que ha visto la luz en lengua española, y no superada por otra alguna del extranjero, y que estamos ciertos llenará cumplidamente las aspiraciones de los profesores y discípulos de nuestras aulas. Esperamos con razón que ellos confirmarán plenamente la verdad de nuestro juicio.—RAFAEL HERRERA, S. J.

Notations et formules vectorielles, par *A. Lafay,* prof. à l'École Polytecnique. Vol. de 36 pag. Gauthier-Villars et Cie. Quai des Grands-Augustins, 55. Paris. 1925. Prix, 6 fr.

Muy buena idea y llevada a término felizmente, la del autor. Es de una necesidad perentoria dominar el cálculo vectorial para dar el menor paso en Física teórica. Los autores de las obras grandes pasan muy deprisa por estas nociones.

Lafay trata con precisión y suficiencia del álgebra (1-8) y del análisis vectorial (9-23) y, por fin, de algunas propiedades de los campos (24-33). La claridad es toda la deseable y posible.

SUMARIO.—Estación de Vitic. y Enol. de Reus.—Concurso de proyectos relativos a las ind. min. y metal.—El castillo de Alcañiz.—Nuevo puente sobre el Turia en Valencia ◙ México. Comercio con España. El petróleo.—Paraguay. El algodón ◙ La copa Schneider de aviación, *J. Ll. S.*—Nuevos modelos de lámp. electrón. para la radio-recepción.—El hidropl. torpedo «Blackburn-Napier», *J. Cervera Valderrama.*—Nueva est. sismol. en China.—La prod. de helio en Alemania.—La obtenc. fotogr. de grandes vistas panorámicas ◙ La florística, su origen y sus problemas. II, *J. M.ª Castellarnau.*—Determ. de la edad de los terr. por la radioact., *I. Puig, S. J.*—Defensa del submarino, *M. Mille* ◙ Bibl.

Digitized by Google

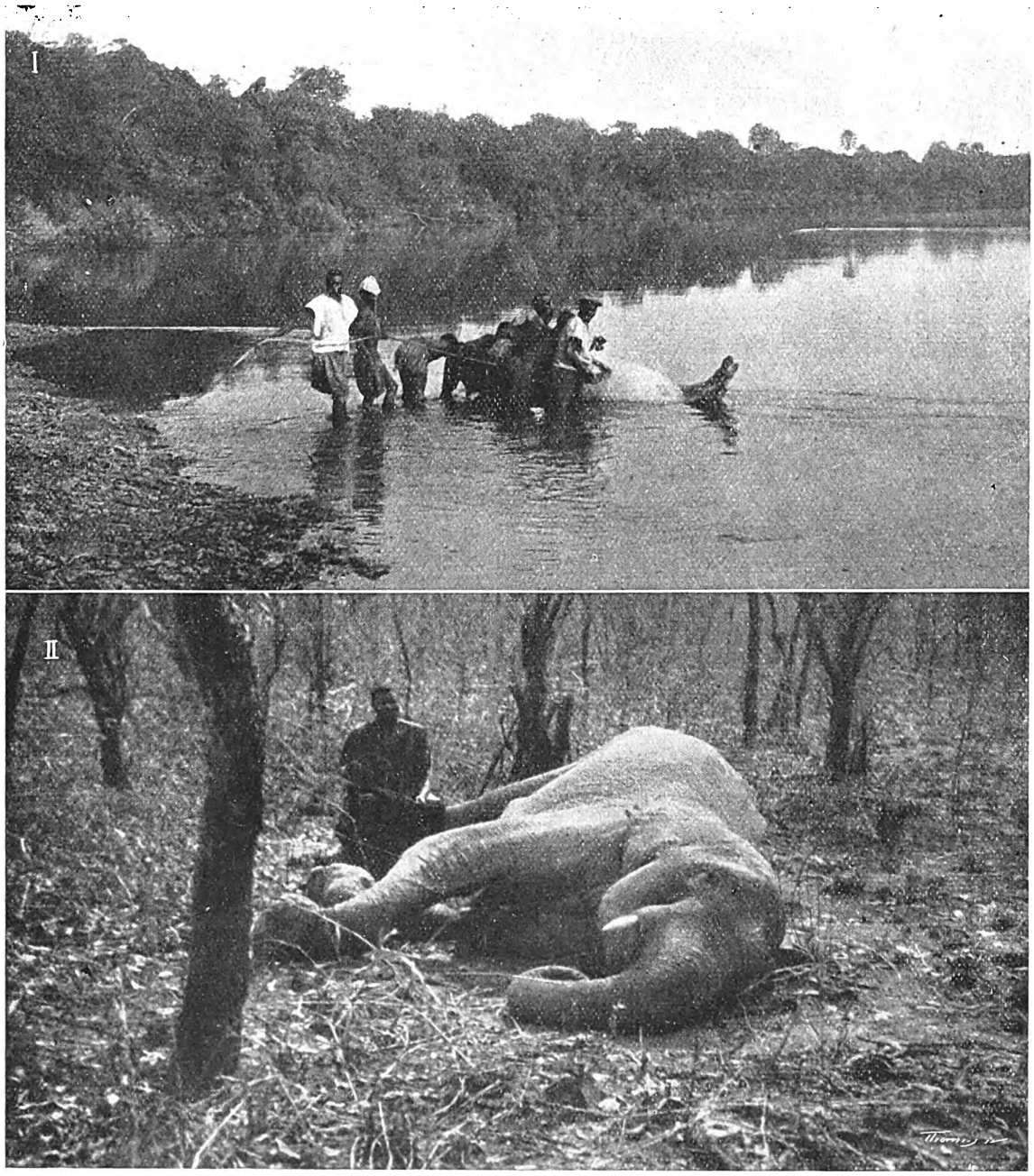
IBERICA

EL PROGRESO DE LAS CIENCIAS Y DE SUS APLICACIONES

REVISTA SEMANAL

DIRECCION Y ADMINISTRACION: PALAU, 3 - APARTADO 143 □ BARCELONA

AÑO XII. TOMO 2.º | 26 DICIEMBRE 1925 | VOL. XXIV. N.º 608



CACERÍAS EN EL ÁFRICA TROPICAL

I. RECOGIENDO UN HIPOPÓTAMO - II. MUERTE DE UN ELEFANTE

(Véase la nota de la pág. 386)

Digitized by Google

Crónica hispanoamericana

España

Excursión catalana al África tropical.—Nuestros lectores tienen noticia de la expedición cinegética realizada al África por cuatro intrépidos jóvenes catalanes, descrita en los dos hermosos artículos que el señor don Juan Botey, uno de los excursionistas, publicó en IBÉRICA, vol. XIX, n.º 476, p. 280, y n.º 478, p. 312.

Los felices resultados de aquella cacería animaron a los excursionistas, que en los meses de enero y febrero del corriente año realizaron un segundo viaje al África occidental, en el que tomaron parte los hermanos don José y don Juan Botey, don N. M.ª Rubió y don J. Mirambell.

El 16 del pasado enero se embarcaron los cuatro expedicionarios en el puerto de Barcelona con dirección a Dakar, a donde llegaron después de una feliz travesía marítima. El trayecto desde Dakar al Alto Gambia fué, según la misma expresión de los expedicionarios, una verdadera carrera de obstáculos. Pues la huelga del ferrocarril Dakar-San Luis les obligó a recorrer en camión los setenta kilómetros que les separaban de Thiés, con objeto de poder tomar el tren del Niger. Después de grandes inquietudes por el buen éxito del transporte, llegaron a Thiés, un cuarto de hora antes de la salida del tren del Niger y a tiempo todavía de cargar los pesados bagajes. El trayecto hasta Guinguineo se realizó lentamente, y en este último punto tuvieron que pernoctar una noche, esperando el tren del día siguiente que los llevó a Tambacounda (población situada a 480 km. de Dakar) con doce horas de retraso, cosa frecuente en esos trenes, que a veces quedan detenidos largo tiempo entre dos estaciones y en trayectos deshabitados por completo.

Partieron seguidamente de Tambacounda en una camioneta «Ford», en dirección hacia Dialakoto, pueblo situado unos 80 km. del ferrocarril, donde sólo habitan negros; allí llegaron a media noche, tras una arriesgada marcha a través de bosques interminables y contemplando a lo lejos los grandes incendios de la manigua de altas yerbas. Encontraron al jefe indígena Amadou N'Diaye, con el cual habían trabado amistad en el primer viaje, y combinaron el plan de esta expedición, determinando el modo de internarse hasta regiones completamente vírgenes, como las marismas de Furú, última comarca explorada, en la que los cazadores experimentaron desconocidas emociones.

De la importancia de esta cacería dan idea las treinta y cinco piezas cobradas, entre ellas dos grandes *kobá*, varios *sing-sing*, *minau*, *guantong*, unos pequeños *macaurós*, grandes *phacochoerus*, dos enormes *hipopótamos* y un *elefante*, según puede verse en los grabados que acompañan a esta nota y en los de la portada, que debemos a la amabilidad de don Nicolás M.ª Rubió y Tudurí, y de su señor padre nuestro colaborador y amigo, el general de ingenieros don Mariano Rubió Bellvé. Además de los ejemplares citados, quedaron en el terreno multitud de piezas, tales como grandes *cinocéfalos*, *cocodrilos*, enormes *águilas* y otros muchos animales de la rica fauna africana.

En acecho del hipopótamo

Los antílopes, que se encuentran en África en las llanuras cubiertas de altas yerbas, a orillas de los ríos, son del género *kobus:* la especie menor la designan los indígenas con el nombre de *wantó*, y la mayor con el de *sing-sing*, así llamada en gran parte del África, y *water buck* por los ingleses. Son animales muy vivos.

El *kob wantó* macho alcanza la altura de una ternera; el *sing-sing* es bastante más alto. Las hembras están desprovistas de cuernos, pero los machos los tienen muy desarrollados, en especial los *sing-sing*, cuyo pelo es rojizo y largo; en cambio el pelaje de los *kob* es de color de café con leche, con zonas más oscuras, y otras, como el vientre, más claras. Generalmente, estos antílopes van en rebaños de 3 a 7 individuos, y su huída a través de las yerbas, cuando son presa del pánico, es sumamente pintoresca. Si el espacio descubierto es extenso, los animales se detienen cada cuatrocientos o quinientos metros de distancia y miran fijamente al cazador.

La caza del cocodrilo a orillas de los ríos atrajo también la atención de los expedicionarios; y, según sus impresiones recogidas en las cacerías, matar a un cocodrilo es cosa sencilla, si se tiene el acierto de tocarle en el sitio apropiado y estando el animal en tierra: pues si se halla en el agua es inútil disparar contra él, ya que, aun en el caso de quedar mortalmente herido, se sumerge en el río y su cadáver es arrastrado por la corriente y no flota hasta entrar en

Digitized by Google

putrefacción. La dificultad principal estriba en acercarse al cocodrilo, sin ser advertido, hasta la distancia conveniente para apuntarle con seguridad al cuello. Este tiro, si hace blanco, deja al animal muerto en el acto por ruptura de la base del cráneo o de la columna vertebral; pues adviértase que, con la potencia de las armas modernas, la invulnerabilidad del animal pasa hoy a ser una leyenda. Basta, para matar a un cocodrilo, un arma de 7 mm. de calibre.

Antílope cobrado

Acerca de los pormenores de la expedición no nos extenderemos más, pues ya los conocen nuestros lectores por la descripción, antes citada, de la primera expedición. Además, está acabándose de imprimir un libro de don Nicolás M.ª Rubió y Tudurí (1), uno de los expedicionarios, compuesto a la vista de los relatos de los grandes cazadores, pasando esas narraciones por el tamiz de la propia experiencia personal, adquirida en el curso de las dos expediciones de caza llevadas al cabo por el autor y varios amigos suyos en los inviernos de 1923 y 1925, conforme ya hemos dicho al principio de esta nota. Toda la espléndida ilustración del libro, ameno e interesantísimo, según vemos en los pliegos que hemos tenido ocasión de examinar, está obtenida de fotografías originales sacadas por el autor y sus amigos, especialmente los hermanos Botey. La lectura de esta obra despertará, sin duda, en la juventud, el deseo de repetir las hazañas cinegéticas de los intrépidos excursionistas catalanes y de emprender alguno de estos tan importantes viajes de exploración y caza al continente africano.

Otros dos de los antílopes cazados

Los primeros ferrocarriles de Bilbao.—El economista bilbaíno don Fernando de la Quadra Salcedo, ha publicado en la Revista de la Cámara de comercio de Bilbao un documentado estudio acerca de los primeros ferrocarriles en el país vasco, que en todo tiempo se distinguió en el fomento de las vías de comunicación y transporte. Los diferentes caminos que ya de antiguo se trazaron contribuyeron a la prosperidad de Vizcaya, que de tierra apartada por sus altas e inexpugnables montañas se transformó, favorecida por las líneas de comunicación, en centro de actividades industriales y comerciales. La comisión que en 1831 se formó en las juntas generales, integrada por eminentes bilbaínos, fué la iniciadora del primer ferrocarril en Bilbao.

En el informe suscrito en 1832 se habla ya de la utilidad que reportaría al país el establecimiento de ferrocarriles interiores en algunas rutas de Vizcaya: proposición notable, si se considera que sólo hacía algunos meses que en Inglaterra se había iniciado la construcción de la primera línea. En este primer informe estaban ya planeados los dos grandes ferrocarriles de Bilbao-Tudela y de Triano, demostrando el espíritu de iniciativa bilbaíno, que con tanta rapidez se asimilaba los nuevos progresos. Tras diversas gestiones y no pocas contrariedades, el primitivo proyecto de ferrocarril Bilbao-Burgos se transformó en 1856 en el trazado Bilbao-Tudela. Abierta la línea en 1863, tropezó con grandes dificultades financieras, hasta el punto de tener que suspender pagos en 1866. Por fin se suscribió un convenio en 1871 entre esta línea Bilbao-Tudela y el ferrocarril del Norte, su competidor.

En cambio, el ferrocarril de Triano se desenvolvió favorablemente, con historia propia, y sólo tuvo que vencer algunas dificultades puramente de orden administrativo.

En nuestros días Bilbao ha dado otro ejemplo admirable de la inversión de sus capitales, colocándolos en el ferrocarril del Norte que comprende la línea primitiva Bilbao-Tudela, rescatando así para la nación una obra pública de interés cada día mayor.

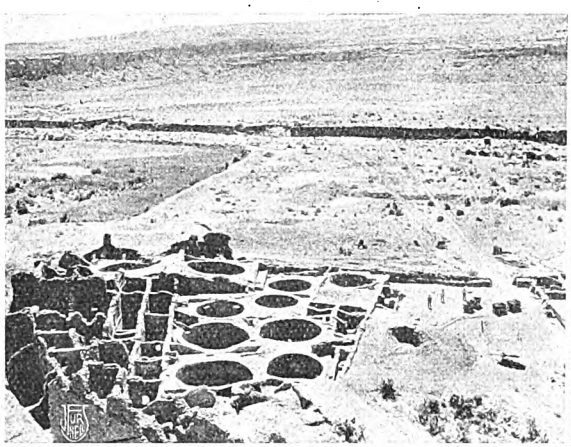
Concursos de la Real Academia de Ciencias exactas, físicas y naturales de Madrid.—Esta entidad científica tiene constituído un premio anual entre escritores hispanoamericanos, cuyos temas van turnando entre las tres secciones de la Academia.

El concurso para 1926 sólo comprenderá trabajos correspondientes a las ciencias naturales. Los autores habrán de enviar sus trabajos antes del 1.º de marzo del próximo año. El premio consiste en una medalla de oro y un diploma de honor.

También se han publicado ya *dos* concursos para 1927, cuyo plazo finirá el 31 de octubre de dicho año.

(1) «Caçeres a l'Africa Tropical», N. M.ª Rubió. Barcelona.

Digitized by Google



Diez *kiwas* descubiertas en las ruinas de Pueblo Bonito

Kiwas de Pueblo Bonito, análogas a las de Pueblo Grande

En el primer concurso se premiarán trabajos relativos a alguna de las ciencias que la Academia cultiva, o a las aplicaciones de estas ciencias. Habrá tres premios de 1 000 ptas., tres de 500 ptas. y tres de 250 ptas.

En el segundo concurso se adjudicarán los premios a los autores de las memorias sobre los temas siguientes: 1.° Exposición de los principios fundamentales del análisis situs, y sus más importantes aplicaciones.—2.° Estudio geológico y mineralógico de las tierras españolas y de sus yacimientos.

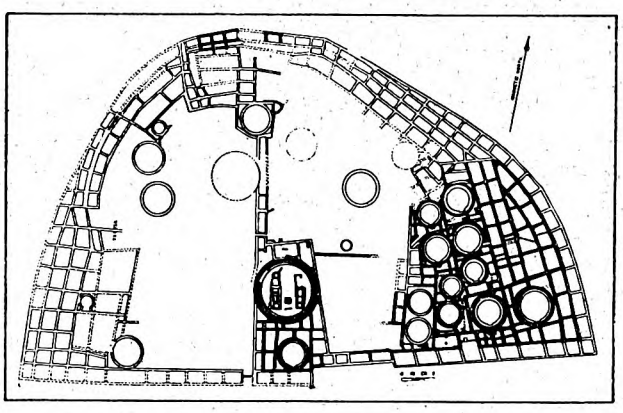
Cada premio consistirá en un diploma, una medalla de oro, una retribución pecuniaria de 2000 pesetas, e impresión del trabajo premiado, entregándose 100 ejemplares al autor. El accésit consistirá en diploma, medalla e impresión de la memoria, con entrega de 100 ejemplares al autor, y la mención honorífica tan solamente en un diploma especial.

Subvenciones a puertos.—Los 5 millones de pesetas consignadas en el presupuesto vigente para distribuir entre las Juntas de Obras de puertos, a fin de terminar las obras en curso de ejecución, se han repartido en la forma siguiente:

Al puerto de Gijón, 600000 ptas.; a los de Tarragona, Castellón, Cartagena y Vigo, 400000 a cada uno; al de Santa Cruz, 350000; a los de Valencia y Almería, 300000; a los de Alicante, Sevilla y Huelva, 250000; al de Algeciras, 200000; a los de La Coruña, San Esteban de P. y Avilés, 150000; a los de Cádiz, Ferrol, Ribadesella, Santander, Palma, Las Palmas, Málaga, Nundaca, Motril y Villagarcía, 100000; y a los de Denia, Pontevedra, Barcelona y Bilbao, 50000.

América

Nuevo México.—*Investigaciones arqueológicas en Pueblo Bonito.*—En varias ocasiones hemos dado cuenta, en IBÉRICA, de los interesantes resultados obtenidos en las investigaciones practicadas en Pueblo Bonito (Nuevo México) bajo los auspicios de la «National Geographic Society». de Washington (IBÉRICA, volumen XVIII, número 452, página 292). El doctor Neil M. Judd, jefe de las cuatro expediciones realizadas hasta ahora a aquella comarca, da en «National Geographic Magazine», órgano de dicha sociedad, en un artículo profusamente ilustrado, una interesante descripción de Pueblo Bonito y de los descubrimientos que permiten establecer hipótesis acerca de su origen, antigüedad y relaciones que lo ligan con algunas otras comarcas.



Croquis de Pueblo Bonito. Las líneas gruesas indican las excavaciones practicadas en 1921; las punteadas, las de 1922

Pueblo Bonito se halla situado al NW de Nuevo México. Su antigüedad es desconocida: sólo ha podido averiguarse que estaba aún habitado hace unos diez siglos. En su construcción guarda mucha semejanza con otros antiguos *pueblos* de varias comarcas norteamericanas, pero es el mayor de los descubiertos hasta ahora; y ofrece también parecido con ciertos poblados asiáticos troglodíticos (IBÉRICA, vol. XIII, n.° 322, pág. 215). Pueblo Bonito es a modo de colmena, con habitaciones superpuestas y colocadas como en anfiteatro semicircular alrededor de un espacio cerrado. En dirección N-S, tiene una longitud de 95 m., y en su cara anterior una anchura de 158 m. Las habitaciones, en número de 800, esta-

Digitized by Google

ban dispuestas en cinco pisos y podían contener de 1200 a 1500 habitantes. En el patio interior, formado por el anfiteatro y las paredes a modo de murallas que lo cerraban casi enteramente, había hasta una veintena de *kiwas*, especie de aposentos que servían como de templos y lugares de reunión.

Los habitantes de Pueblo Bonito eran agricultores, pero se dedicaban también a la caza del ciervo, del antílope, del pavo silvestre, y de otros animales.

Sus costumbres parece que eran muy sencillas y pacíficas; los productos de la caza y de las cosechas eran comunes, y se han encontrado restos de un mismo ciervo (según muestran las piezas del esqueleto) en varias habitaciones, lo cual parece indicar que sus moradores se repartían amistosamente la carne de los animales cazados. También eran comunes los productos de las cosechas: trigo, judías, calabazas, etc. Nada hay en las puertas de las habitaciones que pudiera hacer las veces de cerradura, y esto demuestra que no existían en los naturalmente honrados habitantes de Pueblo Bonito los instintos de pillaje y de robo.

Muchacha india en el interior de una *kiwa*

Parece que el poder residía en un jefe, que era elegido por todos los habitantes; tenían la creencia en un Ser supremo, al que tributaban una especie de culto en los *kiwas*.

Muchos misterios quedan todavía por aclarar en Pueblo Bonito: y de los más interesantes son las relaciones que guarda con otras comarcas de Norteamérica. En Nevada del Sur, cerca de Santo Tomás, se han descubierto no ha mucho ruinas antiquísimas que ofrecen gran parecido con las de Pueblo Bonito, y hay también en ellas las características *kiwas* de los pueblos de Nuevo México y Aricana.

Investigaciones posteriores permitirán quizá averiguar la comunidad de origen de pueblos ahora muy apartados, y disipar las sombras que envuelven actualmente todo lo relativo a los primitivos pobladores de Norteamérica.

Crónica general

Película sobre las aberraciones de un objetivo. —El profesor Goldberg, director de la importante casa constructora de material fotográfico y cinematográfico «Ica AG», de Dresden, presentó en el último Congreso internacional de Fotografía, de París, una interesantísima película en la que se había cinematografiado la imagen de un punto luminoso, dada por un objetivo para distintas inclinaciones, distintos planos de enfoque y distintas aberturas relativas, etc., lo que permitió el estudio de varios tipos de objetivos de uso corriente.

Una de las 20 *kiwas* encontradas en Pueblo Bonito

Los defectos de los objetivos, y en general las aberraciones de las lentes y sistemas de lentes, se mostraban con una clarividencia extraordinaria. El astigmatismo y la coma, p. ej., tan difíciles de hacer comprender a los estudiantes, se comprenden perfectamente con esta película, lo mismo que el efecto del diafragma en la reducción de las aberraciones, y la disminución de nitidez a partir de cierto diafragma mínimo, debido a que, como es sabido, ya intervienen entonces los complicados fenómenos de difracción.

Creemos que sería altamente útil, el poder presentar esta película en el curso de Óptica de nuestras Escuelas de ingenieros y centros análogos, y que la casa «Ica» daría toda clase de facilidades para suministrar una copia de este film, cuyo objeto es puramente la demostración y enseñanza.

El doctor Goldberg es profesor del Instituto Fotográfico del Politécnico de Dresden.—R. G.

El P. Erico Wasmann, S. J.—El 28 de septiembre se celebró en el Colegio de San Ignacio, de Valkenburg (Holanda), el quincuagésimo aniversario de la entrada en la Compañía de Jesús del P. Erico Wasmann, S. J. Con esta ocasión se le han tributado sencillos pero bien merecidos honores, y algunas

Digitized by Google

revistas científicas han recordado su pasmosa actividad y producción científica. ¡Cuán grandes éxitos están vinculados en el terreno de las ciencias naturales al nombre del P. Wasmann, uno de los naturalistas modernos más conocidos! Pocos han ejercido tan decisivo influjo, así en el terreno de las ciencias naturales como en las cuestiones filosóficas con él enlazadas, con sus investigaciones personales y por la sólida cultura filosófica que posee. Un naturalista moderno decía a propósito de una obra del P. Wasmann: «Más todavía que las hermosas observaciones, me ha cautivado la construcción lógica del libro, su argumentación seria y rigurosa, que aprisiona al adversario y no le deja salida alguna. Por el contrario, en casi todos los escritos zoológicos de nuestros días se echa de ver que sus autores no han asistido jamás a un *Collegium logicum...*»

El P. Erico Wasmann, S. J.

En la primavera de 1884 se encontraba un día el P. Wasmann, minada su naturaleza por grave enfermedad, paseando por el jardín de un colegio de Austria, con un libro en las manos de reciente publicación, que leía primero por distracción y después con gran interés. Trataba su autor de probar en él, que las hormigas tienen inteligencia que difiere sólo en cierto grado de la que los hombres poseen. «¿Cómo podría yo refutar este libro de un modo eficaz?—se preguntaba, mirando la diminuta caravana de estos insectos entre los granos de arena—; las conclusiones filosóficas a que llega son falsas, pero yo no quisiera contestar con raciocinios escuetos, sino con *hechos* que tendría que observar en las mismas hormigas...»

Empezó a estudiarlas, apuntando cuidadosa y ordenadamente en una libreta, el fruto de dichos estudios, y de tanto provecho fué esto para él, en todos sentidos, y tanto penetraban sus facultades en la naturaleza de los pequeños seres en que se ejercitaban, que en ese mismo año pudo publicar su primer trabajo de esta materia. Pronto descubrió las curiosísimas relaciones de las hormigas con ciertos coleópteros de su mismo tamaño: «los huéspedes de las hormigas», así llamados, porque las hormigas trabajan también para ellos y los alimentan. Mérito suyo fué encontrar nuevas especies, y penetrar más que nadie en el alma, vida y relaciones de estas especies *amigas*, de modo que ha sido llamado *el psicólogo* que ha conseguido medir la capacidad del alma de los insectos.

El primer paso de la refutación del libro aludido está, pues, dado: ha observado bien los hechos. Sus trabajos se fueron sucediendo unos a otros cada vez con mayor éxito, y los libros que publicó, hicieron decir al sabio naturalista ateo, profesor Wheeler, que por ellos, la opinión que atribuía inteligencia a las hormigas había quedado *sepultada para siempre*, Los hechos, pues, estaban del todo conformes con la sana filosofía.

El número de los libros y folletos del P. Wasmann, pasa ya de 250. Los principales, como «Die psychische Fähigkeit der Ameisen» (Capacidad psíquica de las hormigas), «Instinkt und Intelligenz im Tierreich», etc., han sido traducidos a varias lenguas. Su obra en dos tomos «Gesellschaftseelen der Ameisen» (Espíritu social de las hormigas), podría ampliarse a los termitos (hormigas blancas), y serían necesarios ocho volúmenes; pero ni tiempo tiene el autor para preparar las nuevas ediciones de algunos de sus libros ya agotados.

Otro fin pretendido y alcanzado por el P. Wasmann en sus obras, ha sido el destruir el *monismo de Haeckel*, que en realidad está ahora en perfecto descrédito. Con este objeto ha dado en diversas ocasiones series de conferencias hasta con 30000 oyentes, de las cuales fueron notables las que tuvo en Berlín el año 1907, en Innsbruck en 1909 y en Friburgo en 1919. Los hombres de ciencia que le arguyeron, concedieron que estaba bien probado el punto de vista del P. Wasmann. Además, en aquellas de sus obras en que trata de la Psicología comparada de los animales, como por ejemplo en «Die Gastpflege der Ameisen» (El cuidado de sus huéspedes en las hormigas), ha propuesto el argumento más eficaz contra dicho monismo. Algunos, como siempre sucede, se han sentido molestados del triunfo de la verdad y han escrito contra el P. Wasmann con apasionamiento, pero él, haciendo abstracción completa de las personas, se ha contentado con presentar nuevos hechos, los cuales le han dado la razón en todo.

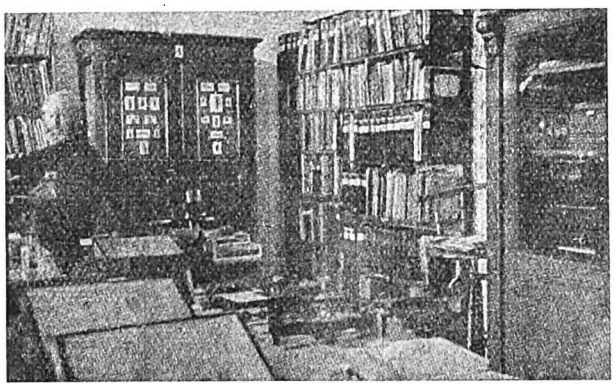
Rechazada así la evolución absoluta, que parte de una célula única para todos los seres vivos (monismo haeckeliano), construye su sistema, que es también evolucionista, en parte al menos, pues admite lo aceptable que tiene el transformismo y que no está en pugna con la sana Filosofía. Con el debido respeto que tan insigne maestro se merece, creemos que no hay necesidad de admitir los puntos de vista evolucionistas que él admite.

Notable es también la labor del P. Wasmann en Biología. Ha hecho más de 50000 preparaciones biológicas, principalmente de las alas de algunos coleópteros. Da cuenta de estos trabajos en algunas de sus obras, principalmente en una en que se ocupa de la descripción anatómica de ciertos insectos. Pero

Digitized by Google

ha tenido que abandonar esta interesantísima labor por falta de tiempo, dejando material utilizable para más de 10 años de estudio, que conserva en perfecto estado, por si otro puede aprovecharlo. Por esta misma razón de falta de tiempo, ha tenido que rechazar material, de lo más precioso en este género, que le han ofrecido otros investigadores.

Más notable es aún su labor en Microfotografía. Maravillosas son sus fotografías de preparaciones microscópicas, en las cuales aparecen las células con sus partes y pormenores con una claridad y precisión pocas veces vistas. No inferiores son las que ha tomado de los insectos sometidos a su estudio; algunas son las mejores que hasta ahora se han hecho, y esto se debe, según dice el Padre, a que sus instrumentos de trabajo, son buenos, y a que *los conoce* muy bien, cosa esencial para obtener buen resultado. Posee más de 2000 negativos y algunos centenares de positivos, con lo que podría publicar un álbum de insectos que sería el mejor aparecido hasta ahora... pero por falta de tiempo lo deja para otro.



El P. Wasmann trabajando en su Museo-biblioteca

Conservando siempre el orden más estricto, no sólo el material de estudio y las placas, sino también los apuntes taquigráficos que toma, están desde el principio catalogados, de modo que hoy puede encontrar inmediatamente en sus archivos o en sus notas lo que necesita. Así se explica, en parte, su enorme producción científica. Además, no hay que perder de vista el ideal del P. Wasmann en sus trabajos, que encontramos perfectamente trazado en la observación que hizo en cierta ocasión a unos visitantes que se admiraban de la perfección de sus preparaciones, dibujos, etc.: «Yo presto mis servicios como naturalista, por Dios; por su amor hago las cosas más menudas lo mejor que me es posible; no me atrevería a ofrecerle algo mal hecho».

Aunque Wasmann es de salud muy delicada, comienza su labor diaria a las tres de la madrugada. En cierta ocasión dijo: «Del santo sacrificio de la Misa, que ofrezco a Dios a primera hora de la mañana, saco la fuerza para mi trabajo cotidiano».

El P. Wasmann es doctor *honoris causa* por la Universidad de Friburgo, miembro numerario de cuatro academias científicas, correspondiente de otras cuatro y honorario de doce más. La *Academia dei Nuovi lincei*, de la cual era correspondiente desde 1906, lo ha nombrado este año numerario. Es honorario del Instituto Gran Ducal, de Luxemburgo, y correspondiente de la Academia de Petersburgo.

El tratamiento de la lepra.—En IBÉRICA, volumen XXI, n.° 527, pág. 297 y citas anteriores, se ha seguido minuciosamente el estado del tratamiento de esta enfermedad y las conclusiones de la última Conferencia internacional contra la lepra, celebrada en Estrasburgo.

El profesor F. de Mello, director del laboratorio de Bacteriología de Nova Goa, publicó recientemente en «La Presse Médicale», un curioso resumen del estado actual de la quimioterapia antileprosa.

Dice el citado profesor, que la Conferencia de Bergen, contra el antiguo dogma de la incurabilidad de este terrible azote, ha sostenido que, por el contrario, el estudio clínico de la lepra hace creer que la enfermedad es curable. Del estado actual de la terapéutica en todos los países, y de sus observaciones personales, el autor del artículo formula los siguientes principios, que resumen el estado del asunto en la actualidad: 1.° Los métodos modernos de quimioterapia antileprosa empleados en forma intensiva y con constancia han logrado, sobre todo en los casos recientes, no solamente la regresión total de las lesiones clínicas, sino también la desaparición de los bacilos Hansen, al menos en las partes enfermas o en las secreciones, que es donde se los busca ordinariamente.

2.° Los métodos curativos modernos consiguen, por lo menos temporalmente, la cicatrización de las úlceras, realizando, aun en muchos casos avanzados, una verdadera profilaxia antileprosa, ya que se oponen en cierto grado a la diseminación del contagio por las excreciones bacilíferas.

3.° La terapéutica actual logra, en ocasiones, mejorías considerables más o menos rápidas y aparentes, que varían según ciertas circunstancias, algunas de las cuales escapan todavía al análisis. Este alivio constituye para los pobres enfermos un gran consuelo moral y deja entrever la posibilidad de reducir, el día de mañana, el número de los recluídos en establecimientos cuyo solo fin es el aislamiento, sustituyendo éste por el tratamiento en hospitales y dispensarios.

4.° Mas siendo un hecho probado las recaídas, que, en percentaje variable, se han presentado en casos que parecían de los más favorables, y dado el carácter esencialmente crónico de la lepra, que exige un período de observación más largo que el registrado hasta ahora en los casos sanados, es prudente considerar, en el estado actual de la ciencia, la palabra *curación* como sinónimo de *curación aparente*.

Después de estas conclusiones, el profesor F. de

Digitized by Google

Mello enumera los diferentes agentes terapéuticos más usados: los vegetales, entre los que sobresale el aceite de chaulmugra, ya estudiado en IBÉRICA (l. c.); y los químicos, como el antimonio, los arsenicales, etc., dando cuenta de las dosis empleadas, vías de administración y resultados obtenidos en cada caso.

Las conclusiones a que llega acerca de la terapéutica más eficaz, manifiestan que el medicamento más activo son los éteres etílicos de chaulmugra. Los principios activos contenidos en este aceite y en el de otras especies vegetales similares pueden hallarse también en multitud de otros aceites vegetales o animales, con lo que se abre un nuevo campo a la investigación. El antimonio, preconizado recientemente, parece constituir sólo una medicación auxiliar del tratamiento general.

Finalmente, el arsenical denominado *eparseno*, del profesor Pomaret, ensayado en Alejandría, Buenos Aires, Francia, etc., al lado de algunos resultados apreciables, presenta serios inconvenientes, pues empleado en dosis pequeñas sus efectos son nulos, y las dosis activas contra la lepra, como son sumamente peligrosas, exigen grandes precauciones en el manejo de este arsenobenceno.

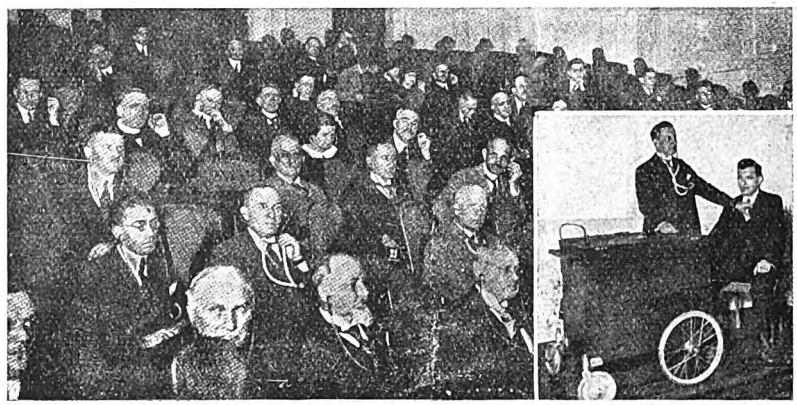


Fig. 1.ª Una auscultación cardíaca por medio del electrocardiófono

Aplicaciones recientes de la lámpara electrónica.—El examen de la función cardíaca es para el médico uno de los más importantes. Muchos son los estados morbosos que van acompañados de alguna irregularidad en el funcionamiento del corazón, cuando no son efecto de la misma. El medio empleado universalmente para reconocer su existencia es la auscultación, que se practica aplicando el oído a la región precordial, directamente o por intermedio de un tubo acústico: pero para ello se necesita mucha delicadeza de oído y no poca práctica. Es evidente, por lo demás, que una auscultación hecha en estas condiciones no puede ser colectiva.

Un médico especialista, llamado Leo Jacobsohn, está aplicando en Berlín desde algún tiempo, a este propósito, una disposición especial que permite no solamente amplificar los débiles ruidos del ritmo cardíaco, sino también hacerlos oir a distancia a gran número de personas. Consiste simplemente en un micrófono de pequeño volumen y muy sensible, llamado *electro-cardiófono*, que se aplica al pecho del paciente, donde puede ser localizado con la mayor exactitud. La corriente emitida por el micrófono es sumamente débil, pero por medio de un aparato de lámparas electrónicas, muy parecido a los empleados en radiofonía para el refuerzo en baja frecuencia, puede ser amplificada hasta el grado que convenga, y accionar finalmente uno o más teléfonos. La reproducción de los ruidos cardíacos obtenida por este procedimiento es sumamente perfecta; la auscultación puede ser practicada con toda comodidad y por varias personas a la vez, y el médico puede basar su diagnóstico en datos mucho más seguros que los que proporciona la auscultación ordinaria.

El aparato constituye, además, un precioso auxiliar para la enseñanza médica, utilizado en la forma que se indica en la fig. 1.ª: pues al profesor se le facilita grandemente la presentación de los casos prácticos, y el auditorio, por numeroso que sea, puede en pocos momentos formarse idea muy exacta de lo que es una afección cardíaca determinada.

Otra aplicación, muy útil y curiosa, es el método de registro eléctrico ideado por los físicos de Leipzig, Geffchen y Richter, y practicado en algunos talleres de construcción mecánica para evitar que los obreros puedan sustraer las herramientas de trabajo, las piezas de máquinas, en bruto o terminadas, etc. Un registro completo hecho a mano exige mucho tiempo y personal, y así rara vez se practica: hay que contentarse con un registro parcial, hecho al azar, lo cual es siempre molesto y no conduce bastante bien al fin propuesto.

El registro eléctrico es mucho más rápido y seguro. Junto a la puerta de salida de la fábrica o taller, se instala un marco vertical de madera (fig. 2.ª) (de altura suficiente para dar paso a una persona), el cual lleva arrollado, siguiendo el perímetro interior, un gran número de espiras de alambre de cobre aislado formando bobina. Con la auto-inducción propia de ésta, y la capacidad de un condensador que se le añade, queda así formado un circuito oscilatorio cerrado, de frecuencia bien determinada, pero basta la presencia en su interior de un objeto metálico cualquiera, y mucho más si es de hierro o acero, para que quede alterado algún tanto el valor de la auto-inducción, y varíe en consecuencia la frecuencia propia del circuito. Estas variaciones han de ser, naturalmente, pequeñas; pero pueden hacerse muy sensibles valién-

Digitized by Google

dose del procedimiento de la heterodinación, tan usado en radiotelegrafía. Si junto al circuito anterior, y acoplado con él, se dispone un circuito heterodino, es decir, un emisor de ondas sostenidas, cuya frecuencia se diferencie poco de la del circuito anterior, se producirán por interferencia una serie de refuerzos periódicos, a que se da el nombre de pulsaciones, cuya frecuencia puede fijarse a voluntad, y reducirse lo suficiente para que impresionen el teléfono y produzcan en él una tonalidad musical muy uniforme. Dicha frecuencia es igual precisamente a la diferencia de las frecuencias de los dos circuitos, y de aquí que una variación muy pequeña de una de éstas produzca en aquélla una variación relativa enorme. Así, por ejemplo, si los dos circuitos se han arreglado de suerte que sus frecuencias sean 100000 y 99000, será 1000 la frecuencia de las pulsaciones; ahora bien, si permaneciendo constante la segunda aumentamos la primera, no más que en 1 %, es fácil ver que las 1000 pulsaciones por segundo habrán subido a 2000, es decir, oiremos en el teléfono la octava alta del sonido primitivo. Para que el sonido suba un semitono, basta una variación de 6 por 10000.

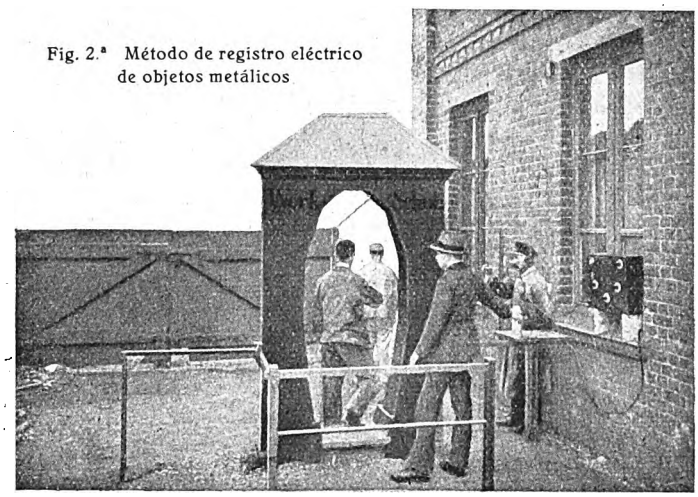


Fig. 2.ª Método de registro eléctrico de objetos metálicos

La práctica del método consiste simplemente en hacer desfilar todo el personal obrero a través de la puerta o marco de prueba, después de haber depositado momentáneamente, si es necesario, todos los objetos metálicos de uso propio. En caso de duda, se hace un segundo registro por medio de una bobina manual en forma de aro, de suficiente diámetro para abrazar el cuerpo de un hombre. Así puede localizarse la posición del objeto metálico sospechoso, y la sensibilidad del procedimiento es tal, que inmediatamente queda revelada la presencia aun de los objetos más pequeños, como una aguja de corbata, o el empaste metálico de la dentadura.

La conquista del monte Logan.—En abril del corriente año salió de Vancouver una expedición organizada por los clubs alpinos canadiense y norteamericano, con objeto de trepar hasta la cima del monte Logan, el segundo en altura de todo el continente americano, y denominado por ello el *Everest del Canadá*, aunque su pico más elevado está unos 3000 metros más bajo que la cumbre de aquella famosa montaña del Asia (IBÉRICA, vol. XXIII, n.º 572, p. 213).

Después de muchas penalidades y peligros, se alcanzó la deseada cima el día 23 del pasado junio, pero hasta hace poco no se han podido conocer los pormenores de este arriesgado viaje. Sólo seis miembros de la expedición consiguieron el fin propuesto: A. H. McCarthy, jefe de ella; el teniente coronel W. Foster, presidente del Club alpino del Canadá y cronista del viaje; H. F. Lambart, jefe del Servicio geodésico del Canadá, y los señores Norman Read, Taylor y Allan Carpe. Otros dos miembros de la expedición se vieron obligados a retroceder.

He aquí cómo Mr. Foster describe algunas de las peripecias del viaje: «El día 14 de junio, a las 3 de la tarde, habiéndose disipado las nubes, emprendimos la marcha desde el campamento de *King-Col;* pero como se reanudara la tempestad, tuvimos que vivaquear durante la noche y el día siguiente en medio de altísimos acantilados de hielo. Por la tarde del día 16 llegamos a una altura de 5100 metros, y allí establecimos nuestro campamento; a las 7 de la noche, la temperatura era de —25°C, y una hora después el termómetro descendió hasta —32°, y el día siguiente la mínima fué de —35°. Sólo nos quedaban provisiones para un día, por lo cual cinco de los expedicionarios retrocedieron hasta King Col en busca de víveres. Al día siguiente pudimos llegar, ya aprovisionados, a la cumbre de una colina de 5650 m.; pero dos de nuestros compañeros, extenuados por la fatiga y el frío, se vieron imposibilitados de pasar adelante. Los seis restantes continuamos y acampamos a unos 5700 m. Los dos picos más elevados del monte Logan se hallaban todavía a unos 6'5 km.

El día 23 de junio el tiempo se presentó muy mejorado, por lo cual decidimos alcanzar nuestro propósito sin más demora. A las 5 de la tarde, llegamos a una altura de 6035 metros, que los mapas mostraban ser uno de los más altos picos del Logan; pero nuestra alegría disminuyó al ver más allá de un valle, y a unos 3 km., otro pico de mayor elevación. Descendimos unos 300 metros, atravesamos el valle, y pudimos alcanzar por fin la cima del Logan...»

Mr. Foster describe luego el regreso, que también fué abundante en peligros. En total, los expedicionarios estuvieron durante 44 días sobre el hielo.

Los trabajos topográficos y fotográficos realizados son muchos y de gran importancia.

Creemos—termina diciendo Mr. Foster—que el monte Logan es la montaña más interesante del mundo.

Digitized by Google

HUXLEY (1825-1895)

Tomás Enrique Huxley fué, durante una época de 20 a 30 años y entre ciertos círculos, el naturalista inglés más renombrado: hoy es un hombre célebre laico, al cual dedican memoria centenaria con loores de sabio los laicos. No nos contamos entre ellos; al contrario, somos católicos de los odiados y atacados tenazmente por Huxley: mas por lo mismo queremos conocer su vida y escritos, su influencia y doctrinas.

Nació el 5 de mayo de 1825 en Ealing, en la provincia de Middlesex. Su padre era maestro auxiliar en la escuela del pueblo, con lo cual se dejan entender los apuros económicos de Huxley para el logro de sus primeras publicaciones. En la escuela de su padre hizo Enrique sus primeros estudios, y luego los completó con los cursos de Medicina en Charing Cross Hospital. No sacó las mejores notas en los exámenes; le llevaba ventaja Ransome, que se estableció más tarde en Nottingham (1). De su educación primera escribía el mismo Huxley que sus educadores no se cuidaban de la formación intelectual y moral de los alumnos más que si trataran de criar un patatal. Que a sus ocho a diez años no faltaba en la escuela un pandemónium, y que le humillaba el recuerdo de que falto de educadores había corrido a toda suerte de pecados. Por dicha suya estima el haberse contenido antes de llegar a la completa ruina, y confiesa que no sin trabajo ni tiempo pudo ir escalando las cumbres de una vida naturalmente honrada con singular odio a la mentira y a la deshonestidad, hasta formar con su esposa un hogar fecundo y tranquilo (2).

En la primavera de 1846 entró como cirujano asistente de la marina real, y estando en Haslar desempeñando su cargo, bajo las órdenes del médico inspector del hospital, John Richardson, fué invitado por el doctor a tomar parte en el viaje de exploración científica que iba a emprenderse en el otoño de 1846 en el buque *Rattlesnake*. Se trataba de estudiar la línea de arrecifes de las costas orientales de Australia, y trazar la carta marítima de Nueva Guinea y del archipiélago de la Luisiada. El buque levó anclas en el invierno de 1846 y volvió a Inglaterra el 8 de noviembre de 1850. Cuatro años de viaje y bajo la sabia dirección del naturalista Mac Gillivray, fueron ocasión no desperdiciada para escribir las notas y observaciones que, ilustradas con profusión de dibujos, le merecieron el aprecio de las sociedades Linneana y Real. Las medusas, las calicofóridas y las fisofóridas fueron el objeto preferente de sus observaciones. Contaba solos 26 años de edad, cuando la Sociedad Real le hizo miembro suyo en 1851.

En el otoño de este mismo año 51, asistió en compañía de su amigo Tyndall a la reunión de la Asociación Británica en Ipswich. Oyó de labios de Hooker el relato de la expedición al Himalaya y trabó amistades con Lubbock. Tres años habían transcurrido en busca de alguna cátedra como la de Toronto, en Canadá, cuando le cupo la suerte muy deseada de suceder a su protector Eduardo Forbes en la clase de Paleontología y de Historia Natural, asignaturas preferentes en su estima y que ocuparon sus desvelos de profesor más que ninguna de las otras accesorias. Era profesor de Paleontología e Historia Natural en la Escuela de minas de Londres desde 1854, y en 1855 regentó como accesoria la cátedra de Fisiología en el Instituto Real, dando por fruto sus «Lessons in Element Physiology» (1866). De 1863 a 1869 enseñó Anatomía comparada en el Real Colegio of Surgeons: clásicos son su «Manual de Anatomía de los vertebrados» (1871) y la «Anatomía de los invertebrados» (1877).

En 1858, con ocasión de la nueva cátedra de Fisiología abierta en Oxford con el nombre de «Linacre Professorship of Physiology», se le invitó a regentarla; pero Huxley, conocedor de que sus ideas noveleras no armonizaban con las severas y antiguas de Oxford, no quiso aceptar la invitación. Nuevamente, al morir Rolleston veinte años más tarde y cuando Huxley brillaba en el esplendor de su fama, se le hicieron nuevas instancias para la misma cátedra de la célebre Universidad de Oxford, pero volvió a negarse a aceptarla, ya porque a sus años no estaba para cambiar de asignaturas, ya porque le eran conocidas las divergencias de opiniones entre él y aquel profesorado.

Mas no pudo evitar el asistir a la reunión de la Asociación británica habida en Oxford en agosto de 1894, un año antes de su muerte. El canciller de la Universidad, Salisbury, debía presidir las sesiones e inaugurarlas con el discurso de apertura. Según costumbre, uno de los asambleístas más eminentes debía recoger las palabras del presidente y cumplimentarle con otro discursito. Huxley fué el escogido. Entre otras muchas ideas bien dichas, se expresó Salisbury del modo siguiente: «Sin duda que el sabio moderno ha descubierto secretos inapreciables: pero ¿qué sabe acerca del origen de la vida?... Considerados los hechos, tropieza el darwinismo con dificultades capitales: la inverosímil duración de las épocas geológicas requerida para una evolución lenta de los organismos, y la insuficiencia manifiesta de la selección natural como principio de las variaciones... Por mi parte, acepto sin reserva la alternativa de Weismann: »o se echa por la borda la selección natural, o volvemos a admitir en la ciencia el influjo mediato o inmediato de un principio director«... Llegados aquí, prefiero acogerme a la autoridad de lord Kelvin, el mayor de los maestros que viven entre nosotros, y repetir sus palabras pronunciadas hace más de veinte años: »He siempre pensado que la hipótesis de la selección natural no encierra la verdadera teoría de

(1) G. Hahn, S. J. «Thomas Henri Huxley», en *Revue des questions scientifiques*. Año 1895, pág. 467-521, de donde extracto muchas noticias.

(2) Month. Enero 1901.

Digitized by Google

la evolución, si es que hay evolución en biología... Estoy profundamente convencido de que la idea de un plan director ha sido demasiado olvidada en el terreno zoológico. Por todas partes nos rodean pruebas excesivamente fuertes sobre la existencia de un principio inteligente y ordenador... Pasan como nubes los prejuicios en contra: las pruebas quedan en pie con firmeza de roca inconmovible, dejándonos ver a través de la naturaleza la existencia de una voluntad libre y revelándonos que todo ser viviente depende de un Creador eterno y de un monarca soberano».

Huxley se revolvió contra este discurso. «Si es costumbre—replicó—ensalzar en la sesión de apertura el discurso preliminar, también lo es que en las sesiones particulares haya no sólo enterramientos, sino cremación mutua... Enhorabuena que no valga la selección... Habrá que descubrir un principio desconocido de mecánica teleológica». Esta réplica apasionada, pero nada científica, le valió la medalla Darwin, conferida por la Sociedad Real en 30 de noviembre de 1894 (1).

Llevaba ya 30 años de profesor, cuando le encargó el gobierno británico la inspección general de la pesca del salmón; pero su salud, ya quebrantada, no le permitió atender a ese encargo sino sólo cuatro años. En 1892 le asignó el gobierno una pensión remuneradora de los servicios hechos a la Patria: merced a esa pensión pudo ya retirarse con su esposa, con quien estaba casado desde 1855, a Eatsbourne, a vivir vida tranquila de familia con sus hijos y nietos. Allí le alcanzó la última dignidad o distinción conferida por el gobierno: la de miembro del Consejo privado de la reina, con el título de «Righ Honourable».

En noviembre de 1894 escribía «Pasado y Presente», artículo último que publicaba en *Nature*, revista que entre otros artículos de Huxley cuenta con el suyo que la encabezaba en noviembre de 1869 con la traducción de la rapsodia de Goethe «Die Natur».

La idea fundamental que guiaba toda su activa propaganda de escritor y conferencista era la de elevar la cultura del pueblo con los conocimientos empíricos de las ciencias naturales, pero con criterio hostil a toda creencia religiosa: guiar al pueblo con la antorcha de la ciencia natural, abandonando toda enseñanza de la revelación y toda autoridad religiosa. Suya es la palabra «agnosticismo». Desde que en 1860 en su disputa con el obispo Wilberforce, de Oxford, en la reunión de la Asociación Británica, se dió a conocer como ardiente defensor del darwinismo, se creyó el apóstol de Darwin, el enemigo victorioso de la tradicional ignorancia y de la superstición, el campeón de la verdad, el conquistador de la libertad de pensamiento. En la autobiografía, fecha 1893, se gloriaba de haber subordinado, durante toda su labor científica, la ambición de la fama de sabio a la vulgarización de la ciencia, al desarrollo y organización de la educación científica en laico; honra suya reputaba la serie incontable de batallas y escaramuzas sostenidas en favor de la evolución atea, y no haber desfallecido en su oposición al espíritu eclesiástico y clerical que en Inglaterra, como en cualquier otro país, era a su juicio el mortal enemigo de la ciencia. Con tales pensamientos le sobrevino la muerte en 29 de junio de 1895.

Éste había sido su criterio: su vida y cartas las ha editado en 2 volúmenes su hijo Leonardo. 9 volúmenes forma la colección de sus ensayos, lecturas y alocuciones. La edición Eversley contiene: «Methods and Results», «Darwiniana», «Science and Education», «Science and Hebrew Tradition», «Science and Christian Tradition», «Hume, with Helps to the Stude of Berkeley», «Man's Place in Nature», «Discourses», «Biological and Geological», «Evolution and Ethics, and other Essays». 4 volúmenes componen sus memorias de Morfología animal.

Es de advertir que sus amigos eran Wallace, Spencer, Hooker y Darwin, que le llevaban respectivamente 2, 5, 8 y 16 años.

(Continuará).

José M.ª Ibero, S. J.,
Prof. de Cosmología.
Colegio de S. Javier (Oña-Burgos).

(1) Fr. Dierckx, S. J.—«Les ignorances de nos savants» en *Revue des questions scientifiques*. Año 1895, pág. 408-426.

DETERMINACIÓN DE LA EDAD DE LOS TERRENOS POR LA RADIOACTIVIDAD (*)

c) Método de los halos policroicos.—Este método es sumamente interesante y bastante reciente, por lo cual lo expondremos con algún detenimiento.

Policroísmo o *pleocroísmo*, en Mineralogía, es la propiedad que presentan algunos cristales de mostrar por transparencia colores distintos, según la dirección en que se los observa. El fenómeno de los *halos policroicos o pleocroicos* es un aspecto particular de policroísmo y consiste en la particularidad que ofrecen ciertos minerales coloreados, especialmente algunas micas y la cordierita mirados al microscopio, de presentar manchas obscuras de forma circular (1). En el centro de cada una de estas pequeñísimas manchas oscuras se ha comprobado siempre la existencia de alguna inclusión de zircón o de otros minerales radíferos y toríferos, entre otros el apatito y la allanita (2).

(*) Continuación del art. publicado en el n.º 607, pág. 381.

(1) La *cordierita* es un silicato alumínico-ferroso-magnésico, de aspecto exagonal, aunque cristaliza en el sistema rómbico. Es notable en él su marcado policroísmo; pues, según un eje óptico, presenta color azul intenso, mientras que, si se observa en otra dirección normal a la primera, el color es amarillento grisáceo. Es mineral de algún valor en joyería.

(2) La *allanita* es un silicato complejo de Al, Ce, Di, La, Y, Er, Fe, que se presenta en masas aciculares o compactas del sistema monoclínico y de color amarillo o rojizo con brillo resinoso.

Digitized by Google

El fenómeno de los halos pleocroicos era conocido desde hace mucho tiempo, pero no podía darse de él una explicación satisfactoria, hasta que Strutt, en sus investigaciones de los cuerpos radioactivos, encontró que tanto el zircón como el apatito y la allanita de los halos pleocroicos eran radioactivos. De aquí se dedujo que estos halos eran efecto de la radioactividad del pequeño cristal que les servía de núcleo.

Efectivamente: se sabía que los rayos de los cuerpos radioactivos, entre otras acciones químicas, coloreaban de violeta o de pardo el vidrio, la porcelana y el esmalte, y actuaban sobre las placas fotográficas impresionándolas. ¿Por qué, pues, no deberían obrar de una manera semejante sobre la mica? Experiencias llevadas al cabo por J. Joly y por Rutherford comprobaron la verdad de estas predicciones, hasta obtener medidas bastante exactas de halos pleocroicos artificiales, para fundar con ellas un nuevo método de determinación de la edad de los minerales. Las experiencias se practicaron con mica parda del condado de Carlow (Inglaterra), en la que los halos se debían a elementos radioactivos de la familia del uranio.

Ante todo, se determinó experimentalmente el número de partículas necesarias para producir determinadas manchas en la mica. A este fin se recubría la mica con una placa de plomo que la defendiese de las radiaciones, y en la que se dejaba sólo una pequeña abertura, sobre la cual y verticalmente se disponía un tubo capilar con una cantidad conocida de emanación de radio. Todo el conjunto se encerraba dentro de una campana, en la que luego se practicaba el vacío. Transcurrido cierto tiempo, se desmontaba el aparato y siempre podía comprobarse la presencia en la mica de una mancha de aspecto parecido al de los halos pleocroicos naturales. Por la cantidad de emanación utilizada y el tiempo durante el cual actuaba sobre la mica, se deducía con grande exactitud el número de partículas α utilizadas en esta operación.

Independientemente se determinaba, mediante el microscopio, el diámetro del núcleo de zircón en torno del cual se encontraba el halo natural. Por aquí se calculaba su masa; y, de la proporción de uranio encerrada en otros cristales mayores de zircón, de la misma roca, se deducía la cantidad de uranio contenida en el núcleo. Este método indirecto se hacía aquí del todo indispensable, atendiendo a la pequeñez de los núcleos.

Con estos preliminares se comparaba, bajo el microscopio, un halo natural con toda la serie de manchas artificiales, obtenidas según el proceso indicado, hasta dar con una cuya opacidad respondiese lo más exactamente posible con la del halo natural.

El conjunto de estos datos experimentales proporcionaba fundamento suficiente para deducir por cálculo la edad de la mica. El número de rayos α que debieron actuar sobre la mica durante el transcurso de los tiempos se deducía con bastante aproximación, tomando como tipo de comparación los gastados en la mancha artificial; y, de este mismo número de partículas, se sacaba la masa de uranio que debió desintegrarse desde la formación del mineral.

La teoría de las transformaciones radioactivas ofrece la siguiente ecuación:

$$\frac{M'}{M + M'} = e^{\frac{-t}{T}}$$

en la que M representa la masa de uranio desintegrada, M' la masa de uranio existente en el momento de la observación, e la base de los logaritmos naturales, T el período de transformación del uranio y t el tiempo gastado en la formación del halo.

Todas las cantidades pueden determinarse experimentalmente, excepto t, la que sin dificultad puede despejarse en la ecuación anterior.

III. Resultados obtenidos por los métodos radioactivos.—En esta parte resumiremos primero los valores encontrados y luego estudiaremos su alcance.

a) Valores encontrados.—La idea de la determinación de la edad de los terrenos por la radioactividad parece que se debió a Rutherford, si bien la práctica de ella es obra principalmente de Strutt.

Los cálculos han sido hechos casi exclusivamente con minerales de zircón empotrados en rocas las más diversas por su composición y antigüedad, pero, al mismo tiempo, en rocas de cuya antigüedad no se pudiese dudar por sus relaciones con la estratigrafía circundante; y así extendió Strutt sus ensayos a los granitos de los Urales y del Colorado (del paleozoico), a la sienita jurásica de Noruega y a las lavas de Auvernia (del mioceno), de Nueva Zelanda (del plioceno), de Eifel (del pleistoceno) y del Vesubio (del cuaternario), fijándose principalmente en el helio que dichas rocas encierran.

En cambio, B. B. Boltwood trabajó en la determinación del coeficiente de plomo. A este fin utilizó la pechblenda que se halla en un feldespato del terreno carbonífero de Gladstonbury (E. U. de N. A.), la pechblenda también de un granito silúrico en Brauchville (E. U. de N. A.) y ciertas rocas eruptivas de Moss y Arendal, en Noruega, pertenecientes al arquense.

En la adjunta tabla, debida principalmente a Holmes, se encuentran resumidos los resultados hasta ahora obtenidos por medio de la radioactividad, sirviéndose del helio y del plomo de las rocas radíferas. Con todo, los números correspondientes a las diversas eras englobadas se deben a J. Barrell (1918), en un resumen que hace de lo conocido sobre este particular:

Duración de las eras en millones de años, según Barrell		Sistemas geológicos		Edad en millones de años: Por el helio	Por el plomo
360 - 540	Azoico	Arquense		710	1400 - 1600
	Eozoico	Precámbrico			1000 - 1200
	Paleozoico	Cámbrico			
		Silúrico		209	410
		Devónico		146	370
		Permo-carbónico		145	340
159 - 180	Mesozoico	Triásico			
		Jurásico			
		Cretáceo		50	
55 - 65	Cenozoico	Eoceno		30'8	
		Oligoceno		8'4	
		Mioceno		6'3	
		Plioceno		2'5	
		Pleistoceno		1	

Los resultados recogidos por el método de los halos pleocroicos se deben a Rutherford y Joly: estos autores, en 1910, daban valores comprendidos entre 50 y 470 millones de años. Recientemente Joly (1922) hace oscilar la edad de la Tierra entre 150 y 200 millones.

b) Crítica de los resultados obtenidos.—Generalmente, en todas las determinaciones se advierte una gran coincidencia entre las edades encontradas para los diferentes terrenos y el orden de sucesión de los mismos, según el orden establecido desde el principio en Geología. Como era ya de prever, para unos mismos terrenos la edad aparece mayor cuando se utiliza el coeficiente de plomo en vez del de helio.

En la tabla de Holmes, en medio de esta concordancia entre las edades y los sistemas geológicos, se atribuye a todos los terrenos una mayor antigüedad que la que hasta el presente se deducía de los otros métodos no radioactivos. ¿Quién tiene razón? Imposible se hace el averiguarlo. Mirado en sí mismo, el

Digitized by Google

método de la radioactividad parece debiera ser el más exacto. Sin embargo, son con frecuencia tan anormales las cifras encontradas, que a no pocos les ha hecho esto dudar de la bondad de los procedimientos.

Boltwood (1907) obtuvo 280 millones de años para una torianita de Ceilán, basándose en el coeficiente de helio; y para la misma torianita, utilizando el coeficiente de plomo, llegó al valor de 2200 millones. G. F. Becker (1908), examinando la edad de los diversos minerales de un mismo yacimiento, llegó a valores que oscilaban entre 1671 y 11470 millones de años. Los ejemplos podrían multiplicarse.

En el método de los halos pleocroicos, las anomalías son asimismo frecuentes. Joly da cuenta de una de estas anomalías en un trabajo suyo, aparecido en la revista inglesa *Nature*, del año 1922. Una de sus investigaciones versó sobre una mica negra del arquense de Ytterby, en la que se veían diminutos halos esféricos, incoloros, con una partícula central opaca en muchos de ellos. Las apariencias ópticas hacían creer que en estas esferas el índice de refracción de la mica había aumentado. El diámetro medio de estos halos era muy pequeño, del orden de 10^{-2} mm. Joly atribuye estos halos a un origen radioactivo y cree, además, que la substancia debió sufrir la acción de una temperatura de 700° que destruiría los halos primitivos: más tarde, al reaparecer las condiciones favorables de temperatura, se reproducirían los halos. El citado autor sospecha que el elemento radioactivo, que provocó estos halos, no sería ningún miembro de la familia del uranio, sino otro elemento, desconocido hasta ahora, con una velocidad de desintegración millones de veces inferior a la del uranio.

Otras anomalías observadas también por el mismo Joly en los halos pleocroicos, le han llevado a hacer dudar sobre la constancia de los fenómenos radioactivos; hasta el punto de creer que la curva de ionización de la familia del uranio, en la época devónica, no debió ser la misma que la actual, lo cual introduce evidentemente graves errores en las evaluaciones basadas en los fenómenos radioactivos. La edad de un terreno, calculada según los minerales de uranio, la encontró Joly cuatro veces superior a la edad calculada por los minerales de torio. A éstos los conceptúa mucho más constantes que no los de uranio y sobre ellos, por consiguiente, deben a su juicio hacerse los cálculos en lo sucesivo.

De todos los datos recogidos en este trabajo se desprende cuán imperfectos y poco precisos son nuestros conocimientos sobre la edad de la Tierra: revelan, sí, el esfuerzo humano para servirse en este punto de los nuevos adelantos de la ciencia; pero todavía hay que aguardar mucho tiempo, si es que alguna vez se alcanza, antes de llegar a resultados definitivos.

IGNACIO PUIG, S. J.,
Roquetas. Subdirector del Observatorio del Ebro.

BIBLIOGRAFÍA.—BECKER, G. F.—*The age of the earth. (Smithsoniam miscellaneous collections*, vol. 56, núm. 6, Washington, 1910. - 28 págs.).

BOUTARIC, A.—*La vie des atomes*, 284 págs. París, E. Flammarion, 1923.

CORNET, J.—*Géologie:* tomo. IV, *Géologie stratigraphique*, 778 págs. Mons, C. Leich, 1923.

CHAMBERLIN, T. C.—*The age of the earth. (Smithsonian Report for 1922*, págs. 241-273. Washington, 1924)

GLEDITSCH, E.—*L'âge des minérales d'après la théorie de la radioactivité (Bulletin de la Société chimique de France.* París, 1922. Págs. 353-372).

HARKER.—*The natural history of igneous rocks* (pág. 176). Londres, 1909.

HOLMES, A.—*The age of the earth (Proceedings of the Royal Society*. Londres, 1911).

JOLY, J.—*The age of the earth (Philosophical Magazine.* Londres, 1911. Págs. 358-370).

JOLY, J.—*The age of the earth (Nature.* Londres, 1922. Páginas 480-485).

JOLY, J.—*Haloes and earth-history: a new radioactive element. (Nature.* Londres, 1922. Págs. 517-518).

KOENIGSBERGER, J.—*Relations of radioactivity to cosmogony and geology (Bulletin of the geological Society of America.* Nueva York, 1908 Pág. 113).

MESSEGUER, JOSÉ.—*Determinación de la edad de la tierra por la teoría de la radioactividad (Boletín del Instituto geológico de España.* Madrid, 1924. Págs. 3-21).

RAYLEIGH, LORD.—*The age of the earth. (Smithsonian Report for 1921*, págs. 249-260. Washington, 1923).

Datos macrosísmicos mundiales: 3.er trimestre de 1925 (*)

Julio

Europa

Italia. Día 4, sacudida sísmica de grado V-VI en Belluno a 18h 47m. Día 5, íd. íd. ligera en Massafra (Taranto) a 14h. Día 6, íd. íd. bastante intensa en la región del Etna a 7h 36m, y otra más ligera con el epicentro en el mar Jónico, sentida en la Italia meridional y Sicilia a 13h 17m. Día 9, íd. íd. de g. V en la provincia de Perugia a 7h 30m. Día 12, íd. íd. de g. II-III en Rocca di Papa a 2h 20m. Día 19, íd. íd. en la provincia de Potenza a 13h 25m. Día 20, íd. íd. sentida en las provincias de Lucca y Modena á 16h. Día 22, íd. íd. de g. III en Montecassino a 10h 20m y otra muy ligera en Sciacca (Girgenti) a 11h 6m. Día 23, íd. íd. pequeña en Isernia (Campobasso) a 3h 30m. Día 24, nueva íd. íd. en Sciacca a 21h. Día 28, íd. íd. de g. IV en Montecassino a 2h 1m y otras dos en Foggia a 4h 30m y a 23h 50m. Día 30, íd. íd. en Cerygnola (Foggia) a 11h 20m *(R. Ufficio centrale di Meteorologia e Geofisica. Roma).*

Otros países. Día 1.º, temblor sentido en Zagreb (Yugoslavia) y en el N de Zurich (región de Aumale) con réplica el día 2. Día 4, íd. en los Alpes orientales y otro en la bahía de Halifax (Escocia). Día 7, íd. en Portugal sentido en Coimbra de grado III. Día 16, íd. en Markusevec (Yugoeslavia) con réplica el día 17. Día 17, íd. en el Jura, Vendois y Orbe. Día 21, íd. en Ginebra y en la región de Gex (Ain).

América

Día 3, dos temblores sentidos en Santa Bárbara, Ventura, Montecito, Los Ángeles y Pasadena (California) con réplica los días 4, 9, 10 y 30. Día 5, sacudida sísmica en la bahía de San Pablo y repite el día 26. Día 6, íd. íd. en la bahía de San Lorenzo, más intensa en la región de Kamouraska y repite el día 27. Día 9, temblor en México. Día 10, temblor en Manhattan de g. V, sentido también en Three Forks y Helena (Montana). Día 12, dos sacudidas de g. II sentidas en Quebec (Canadá) con réplica los días 20 y 27. Día 13, sacudidas sísmicas en el SW del estado de Montana, con daños. Día 14, temblor en Richmond (Va.). Día 15, temblor con el epicentro en el NW de la Argentina sentido en Chile. Día 19, íd. en San Francisco (California). Día 20, íd. en Helena (Montana). Día 30, íd. en Nueva México sentido en Alburquerque de g. IV y en Liberal de grado III; también se sintió en Amarillo (Texas) y en Oklahoma (Kansas).

Asia

Día 4, dos sacudidas sísmicas con graves daños en el S del Japón, principalmente en Nibu y Kanasaka y en la región de Tottory, y además otros dos frente a la costa E de Samar (Filipinas) con réplica los días 7 y 8. Día 7, temblor en Asia Menor. Día 8, nuevas sacudidas en Kinosaki y Nogoya (Japón) y otras frente a la costa W de la provincia de Ilocos Sur (Filipinas). Día 30, temblor en Honolulu.

(*) Véase los del trimestre anterior en el n.º 597, pág. 223.

Digitized by Google

África

Argelia. Día 2, sacudida sísmica intensa en Aumale a 16ʰ 39ᵐ y otras dos más flojas en Beni-Sliman y Argel. Día 7, íd. íd. en Arzew a 21ʰ 35ᵐ que repite el día 28 a 21ʰ 30ᵐ. Día 10, íd. íd. intensa en Maillot a 11ʰ.

Agosto

Europa

Italia. Día 9, ligerísima sacudida sísmica en Lucca a 16ʰ. Día 19, siete íd. íd. sentidas en Catania y algunas en Mineo, desde las 7ʰ 46ᵐ a 19ʰ 11ᵐ. Día 21, nueva sacudida de g. VI en Catania a 20ʰ 11ᵐ. Día 22, cinco íd. íd. de g. III, sentidas las dos primeras en Nicosia y la segunda también en Mineo. Día 25, sacudida sísmica de g. VI en Gargano a 6ʰ 11ᵐ, y en Vieste (Foggia) y varias sacudidas en S. Giovanni, Rotondo y S. Marco; en S. Severa, de g. III. *(K. Ufficio centrale di Meteorologia e Geofisica. Roma).*

Otros países. Día 5, tres sacudidas sísmicas en la cuenca del Quarnero (Yugoeslavia), sentida la primera en Zagreb, y se repiten los días 6, 10, 11 y 15. Día 7, temblor destructor en Villayet (Esmirna). Día 10, nuevo temblor en Hamichich Dinar (Esmirna). Día 11, temblor en Francia, sentido en Pau.

América

Día 3, temblor en Brawley (California). Día 8, íd. en San Diego, Riverside y San Bernardino (California). Día 9, íd. en México. Día 10, temblor sentido en Letheridge, Tabler, Coaldale, Milk River y Coutts (Alberta) y en Great Falls (Montana). Día 12, temblor con réplica sentido en Bozeman (Montana) y en Livingston y en la cuenca del río Shields; en el mismo día otro en Ventura (California). Día 13, temblor en Los Ángeles (California) y otro con réplica en Helena (Montana), sentido también en Butte. En el mismo día, temblor en Seattle (Wash.). Día 18, temblor de g. VI en Puerto Rico, acompañado de ruidos subterráneos poco intensos. Día 25, íd. en Yankton (S. D.). Día 29, íd. en Mandlow (Montana), al E de Three Forks. Día 30, íd. en Calexico (California) con ligeras réplicas.

Asia

Día 1.º, temblor en la costa E de Kamtchatka con réplica el día 19. Día 7, temblor en Asia menor con réplica el día 16.

Septiembre

Europa

Italia. Día 2, sacudida sísmica de g. IV en Mileto a 19ʰ 15ᵐ. Día 3, íd. íd. de g. V en Grossetano a 19ʰ 40ᵐ. Día 6, íd. íd. de g. IV en Folignio (Perugia) a 2ʰ 40ᵐ, y otra de g. III en Torremaggiore (Foggia) a 9ʰ 10ᵐ y una tercera fuerte en Stromboli a 21ʰ 49ᵐ. Día 11, íd. íd. en Venezia Giulia a 5ʰ 42ᵐ con réplica a 8ʰ; y otras sacudidas a 10ʰ 52ᵐ de g. V en Romagna, Toscana y a 11ʰ 52ᵐ en Bertinoro (Forlì). Día 12, íd. íd. ligera en S. Fiora (Grosseto) a 16ʰ 45ᵐ, con réplicas el día 13 a 22ʰ 55ᵐ, y el 14 más intensa a 4ʰ 55ᵐ, sentida esta última ligeramente en Radicofani y Pienza (Siena). Día 23, íd. íd. de g. III en Trenta (Cozenza) a 18ʰ 35ᵐ. Día 24, íd. íd. de g. IV en Isernia (Campobasso) a 14ʰ 26ᵐ con réplica el 25 a 18ʰ 46ᵐ, y dos más el 26: la 1.ª de g. V a 6ʰ 7ᵐ, y la 2.ª de g. III a 11ʰ 26ᵐ. El mismo día 24, una sacudida en Molise de g. VIII a 14ʰ 35ᵐ con réplica de g. V a 15ʰ 10ᵐ, y otra nueva el 25 de g. V a 10ʰ 30ᵐ. *(R. Ufficio centrale di Meteorologia e Geofisica. Roma).*

Otros países. Día 5, dos sacudidas sísmicas en la cuenca del río Quarnero (Yugoeslavia) con réblicas los días 6 y 10. Día 6, dos sacudidas sísmicas en Clermont Ferrand (Francia). Día 26, temblor en el centro de Francia. Día 29, temblor acompañado de ruidos en el monte Algoz en el gobierno de Erivan (Rusia).

América

Día 2, temblor sentido en Evansville (Canadá) de g. II. Día 3, débil temblor en Rutte (Montana). Día 19, temblor con réplica el 30 en Helena (Montana). Día 21-22, temblor en Puerto Príncipe (Haití). Día 24, sacudida sísmica en Ottawa (Canadá). Día 29, íd. íd. en Masaya (Nicaragua). Día 30, temblor en San Francisco (California).

Oceanía

Día 6, tres sacudidas sísmicas en Victoria (Australia).

África

Día 8. dos sacudidas sísmicas en Juemzet (Argelia).

❁ ❁ ❁

BIBLIOGRAFÍA

Informe acerca de los fenómenos sísmicos ocurridos en la región de Pastrana (Guadalajara) (22 XII 1921 — 3 VII 1922), por *Alfonso Rey Pastor,* comandante de E. M. e ingeniero geógrafo, jefe de la Estación sismológica de Toledo. 48 pág., 3 láminas. Talleres del Instituto Geográfico. Madrid. 1925.

Un oficio, en el que el señor alcalde de Pastrana (Guadalajara) comunicaba al excmo. señor gobernador de la dicha provincia el estado de alarma en que se encontraba el vecindario, a consecuencia de los frecuentes ruidos sísmicos, a los que después sólo siguió un terremoto, afortunadamente menos importante, motivó el que dicha autoridad superior se dirigiese en consulta a la Estación sismológica central de Toledo. Resultados de los trabajos llevados al cabo sobre el terreno, gracias al ilustrado celo desplegado por la Dirección General del Instituto Geográfico, entidad que tanto honra a nuestra España, son los contenidos en el *informe...,* que analizaremos con mucho menor extensión de la que se merece, parte por la brevedad exigida a las notas bibliográficas en general, y más a las que se refieren a trabajos de poco volumen, parte por haberse esbozado ya en IBÉRICA el mismo tema, al tratarse de la sismicidad de nuestro suelo (1).

Recordaremos, sin embargo, que después de ruidos misteriosos (por el estilo de los *bramidos* de Guanajuato, de 1784, y los *jinari* de Arima, de 1900), iniciados el 22 de diciembre de 1921 y que perduraron meses, y cuando menos se esperaba, por haber cesado, se presentó un terremoto, que en otras partes hubiera causado bastante poca impresión, pero que allí produjo gran alarma, y motivó la visita del señor Rey Pastor: visita minuciosa, y en la que recogió muy numerosos datos, los que, hábilmente combinados, nos presenta hoy como sazonados frutos de su ingenio y nada vulgares conocimientos sismológicos.

Los efectos del temblor del 3 de julio de 1922 se redujeron a movimientos y caídas de objetos; solamente en la cárcel de Pastrana se desprendió el revestimiento del cielo raso en algunos trozos, y el área macrosísmica apenas mide 690 kilómetros cuadrados, lo que le da un radio medio de algo menos de 11 kilómetros, afectando todas sus isosistas la forma de husos bastante alargados, con relación a su anchura, forma de las más corrientes. Se trata, pues, de un temblor que sería de los más vulgares, si no hubiera sido por los ruidos extraños que le precedieron, y más todavía si el señor Rey Pastor, con su luminoso informe, no le hubiese conquistado un puesto muy distinguido en la literatura sismológica española.

Tratándose de una publicación del Instituto Geográfico (y lo mismo puede decirse, afortunadamente para nuestro prestigio nacional de otras varias, y muy particularmente de las del Instituto Geológico), huelga el decir que tanto la parte tipográfica como las láminas, resultan excelentes, y en particular el mapa de la comarca, muy detallado y a dos tintas, y hasta de buen gusto, sin perder su carácter científico, por lo agra-

(1) Véase la nota del Sr. Rey Pastor (v. XXI, n.º 518, p. 146).

Digitized by Google

dable y armonioso de las tonalidades. Lleva una hoja transparente, superpuesta, con las isosistas, las que, afortunadamente, no pasaron del grado V de la escala Forel-Mercalli. Hay además cortes geológicos, con datos debidos a especialistas de tan notoria fama como los profesores Royo y Gómez de Llarena, reproducción del sismograma del antes citado terremoto, obtenido en Toledo, con su componente vertical Vicentini, aspecto de la Sierra de Altamira, etc.

El distinguido autor ha estudiado a fondo su tema, tanto desde el punto de vista de la Sismología pura, como desde el de la aplicada, y hasta rebuscando antecedentes en una región sin historia sísmica, por ser allí excepcionales los terremotos. Entre los datos recogidos resulta particularmente interesante el desprendimiento del 16 de marzo de 1916 de Valdemoral, precisamente ocurrido durante el mismo mes, y casi el mismo día que los de Casarabonelar (Málaga) (2), y probablemente producido, más o menos directamente, por la misma causa, o sea por las lluvias torrenciales. En el caso citado por el señor Rey Pastor se produjo un escarpe de 14 metros de altura, por unos 50 de largo.

Aplicando el procedimiento Köveslighéty-Jánosi obtiene 1'50 km. como profundidad hipocentral, mientras que el de su ilustre maestro, el antes director de la Estación sismológica de Toledo, y actualmente Profesor en la Escuela central de Guerra, el T. C. de E. M. e ingeniero-geógrafo ilustrísimo señor don Vicente Inglada Ors, bien conocido de los lectores de IBÉRICA por sus muchos y valiosos escritos, le da 2 km. aproximadamente. Si aplicamos el que publicamos en esta misma revista, al analizar el procedimiento del señor Inglada (IBÉRICA, n.º 396, pág. 207), obtendremos 1'25 km., cifra del orden de las anteriores.

Reciba el distinguido Jefe de la Estación Sismológica Central de Toledo la sincera enhorabuena del más modesto de sus colegas.—MANUEL M.ª S.-NAVARRO, S. J.

Tratado de enología, por el prof. *Dr. Antonio Sonnino.* Versión de la 2.ª edición italiana por el ing. *Arnesto Mestre.* Vol. de VIII-920 pág. con 248 fig. Gustavo Gili, editor. Enrique Granados, 45. Barcelona. 1925.

Hay dos brevísimos prólogos del autor y traductor, quien subraya la importancia de una obra como la presente, escrita con todo empeño por un especialista italiano. Quizá la vinificación, teórica y prácticamente, esté más adelantada en Francia; pero nuestro país puede sacar poco provecho de libros que se limitan a sus vinos de muy inferior graduación a la de los españoles e italianos, tan sospechosos para nuestros vecinos. Las indicaciones que tales libros, muy extendidos entre nosotros, pueden aportar a nuestros productores son no sólo pocas, sino también hasta nocivas por lo inadaptadas; y hacen indispensable un sobretrabajo individual de acomodación.

Tiene la obra cinco partes con la añadida por el traductor (891-909) sobre *aprovechamiento de los subproductos de la vinificación.* La primera: *Enología general* (1-244) en seis capítulos trata de los locales necesarios a la industria enológica; de los recipientes vinarios de la materia primera y su transformación, con particular detención y atención y varias notas utilísimas del traductor; de la composición del vino; de su análisis, donde el traductor ha incorporado al texto los métodos oficiales en España, y el de la cata. La segunda: *Caracteres y elaboración de los vinos* (245-510) clasifica en un primer capítulo los vinos, que después va estudiando separadamente en los once restantes.

El autor está impuesto en todo lo referente a los vinos más característicos de España, y además el señor Mestre agrega oportunas notas. Los métodos que el autor propone, todos directamente o de fuentes inmediatas, tienen junto con la precisión y correcciones técnicas que se han visto mejores, dejos de poesía horaciana y exquisitez de vaso griego. Las teorías, como en el champagne, por ejemplo, las últimas mejor fundadas. La tercera se ocupa de la *Corrección de los vinos* (511-680) con XV capítulos repletos de experiencia no menos que de erudición. La cuarta: *Enfermedades de los vinos* (681-890), es de lo más esmerado que conocemos.

El traductor ha intervenido largamente y con pleno acierto, especialmente en el tratamiento para conservación por antisépticos, citando trabajos españoles de mérito.

Traité d'analyses industrielles, par *Charles Griffits* et *Lucien Levi.* Vol. de X-672 pag. avec 107 fig. et 2 planches hors-texte en couleur. Dunod, éditeur. Rue Bonaparte, 92. París, 1924. Prix, 68 fr.

Es obra de dos químicos de laboratorio en el «Conservatoire national des arts et métiers»; está escrita con empeño, poniendo a contribución la ciencia y experiencia propia y ajena. No es preciso decir que resulta fácil y agradable guía, que trae los métodos más útiles y en vigor hoy día. Esta clase de libros no se prestan a grandes innovaciones ni a erratas muy notables. Así pues, baste decir que es de los buenos libros en su género, aunque no ocupa precisamente un vacío. Un primer capítulo va dedicado a los métodos volumétricos por saturación, indicadores, líquidos oxidantes y reductores; métodos volumétricos de precipitación. Es un capítulo bien pensado y colocado en buen sitio, enseñando desde su principio la manera de preparar los líquidos normales para análisis. Con esto empieza a tratar por todos sus pasos sin repetirse, del análisis de los combustibles sólidos, aceites, gases, aguas industriales, cales, cementos, etc., productos refractarios y cerámicos, primeras materias en cristalería, metales industriales, fundiciones, aleaciones, lubricantes, pinturas blancas y rojas, vegetales, materias grasas, aceites esenciales, caucho, etc.

Játiva. Guía oficial ilustrada, por el *Dr. Carlos Sarthou Carreres,* archivero-bibliotecario del M. I. Ayuntamiento de la Ciudad. Más de 200 pág. en 8.º, con profusión de planos y fotograbados. Játiva. 1925. Precio, 4 ptas.

El señor Sarthou Carreres, distinguido publicista que viene dedicando su actividad a vulgarizar los tesoros artísticos de Játiva, ha reunido en este libro que avaloran magníficas ilustraciones fotográficas, la descripción sumaria de sus principales monumentos, entre los que descuellan la catedral visigótica de San Félix, la Seo, el Castillo, diferentes iglesias y el Museo Municipal, que ya conocen los lectores de IBÉRICA. (Véase el vol. XIX, n.º 461, pág. 34).

Contiene, además, la Guía numerosos datos estadísticos, un nomenclátor de las calles de la ciudad, itinerarios para el turista y gran número de noticias útiles que han de hacerla imprescindible a todo el que visite la antigua *Sœtabis* romana.

Los problemas capitales de Vinaroz. Conferencia dada por *don Juan Ribera Gonel,* Ayudante de Obras Públicas. Folleto de 35 pág. 1925.

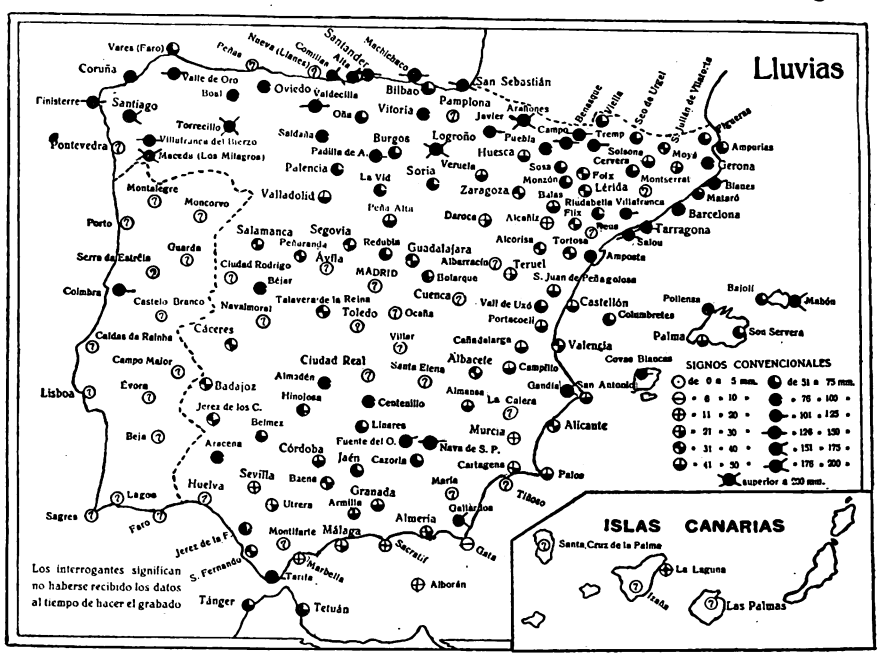
Dos problemas capitales estudia el conferenciante: El de las comunicaciones ferroviarias, y el del puerto de Vinaroz.

(2) Véase el artículo «Los fenómenos geológicos de Monachil» publicado en IBÉRICA, volumen XX, número 529, página 20.

SUMARIO:—Excursión catalana al África tropical.—Los primeros ferroc. de Bilbao.—Concursos de la Real Acad. de Ciencias de Madrid.—Subv. a puertos ◙ Nuevo México. Investig. arqueol, en Pueblo Bonito ◙ Película sobre las aberraciones de un objetivo, *R. G.*—El P. Wasmann, S. J.—El tratamiento de la lepra.—Aplic. recientes de la lámpara electrónica.—La conquista del monte Logan ◙ Huxley (1825-1895), *J. M.ª Ibero, S. J.*—Determinación de la edad de los terrenos por la radioactividad, *I. Puig, S. J.* ◙ Datos macrosísmicos mundiales: 3.er trim. ◙ Bilbliografía ◙ Temp. extr. y lluvias de octubre

Digitized by Google

Temper. extr. a la sombra y lluvia de octubre de 1925, en España y Portugal



Localidad	Máx.	mín.	lluvia
Albacete	26°	3°	39mm
Alborán	24	13	15
Alcañiz	20	3	15
Alcorisa	27	5	40
Alicante	19	11	40
Almadén	25	5	81
Almería	27	12	29
Alta (Santander)	25	8	125
Amposta	28	9	91
Ampurias	25	5	74
Aracena	25	6	89
Arañones	19	0	241
Armilla	26	5	46
Avila	—	—	—
Badajoz	29	7	35
Baena	28	6	36
Baloli (Cabo)	23	12	57
Balas	30	4	41
Barcelona	26	10	89
Béjar	25	4	85
Bélmez	29	7	66
Benasque	27	-1	142
Bilbao (P. Galea)	23	15	67
Blanes	21	10	136
Bolarque	24	5	55
Burgos	24	0	57
Cáceres	29	7	40
Calera (La)	—	—	—
Campillo (C. del)	22	5	43
Cañadalarga	25	6	48
Cartagena	26	13	29
Castellón	27	12	43
Cazorla	30	7	51
Centenillo	24	7	79
Cervera	21	5	51
Ciudad Real	—	—	—
Ciudad Rodr.	—	—	—
Columbretes	25	11	61
Comillas	25	1	167
Córdoba	29	8	43
Coruña	23	6	89
Covas Blancas	29	10	108
Cuenca	—	—	—
Daroca	25	0	25
Figueras	27	6	64
Finisterre	28	12	126
Flix	28	3	37
Foix (Coll de)	28	4	34
Fuente del Oso	22	2	117
Gata	24	15	6
Gerona	28	5	92
Granada	26	5	47
Guadalajara	25	3	37
Hinojosa	26	6	72
Huelva	—	—	—
Huesca	26	5	47
Izaña (Orotava)	—	—	—
Jaén	26	8	64
Javier	27	3	103
Jerez de la F.	30	9	51
Jerez de los C.	30	8	34
La Laguna	30	11	20
La Vid (I)	24	-1	52
Lérida	38	3	36
Linares	27	8	61
Logroño	29	3	30
Maceda	28	3	214
Madrid	—	—	—
Mahón	24	10	167
Málaga	25	13	27
María	—	—	—
Mataró	—	—	74
Montifarte	—	—	—
Monzón	26	2	51
Moyá	28	4	26
Murcia	29	8	17
Nava de S. P.	19	2	133
Nueva (Llan.)	—	—	—
Ocaña	—	—	—
Oña	25	2	74
Oviedo	25	5	91
Palencia	26	1	70
Palma	25	10	42
Palmas (Las)	—	—	—
Palos	27	12	41
Pamplona	—	—	—
Peña Alta	22	-5	43
Peñaranda B.	22	3	34
Peñas (Cabo)	—	—	—
Pontevedra	—	—	—
Portacœli	27	8	48
Puebla de C.	27	1	78
Redubia	25	1	56
Riudabella	26°	6°	65mm
Sacratif	27	13	20
Salamanca	25	4	34
Saldaña	25	3	92
S. Antonio	23	10	49
S. Fernando	28	11	31
S. Juan de P. (I)	18	-1	55
S. Julián de V.	26	-1	39
S. Sebastián	27	4	140
Santa Elena	—	—	—
Santander	27	9	148
Santiago	27	5	175
Segovia	25	2	37
Seo de Urgel	25	3	61
Sevilla	32	9	20
Solsona (I)	22	3	48
Son Servera	24	11	62
Soria	24	2	56
Sosa	28	3	52
Talavera	28	4	37
Tánger	26	10	65
Tarifa	24	14	106
Tarragona	29	11	119
Teruel	27	2	28
Tetuán	26	9	65
Tiñoso (Cabo)	—	—	—
Toledo	27	4	26
Torrecillo	23	-1	298
Tortosa	27	10	35
Tremp	29	0	125
Utrera	31	6	30
Valencia	27	11	39
Valladolid	27	1	49
Veruela	25	3	49
Viella	26	-1	58
Villafranca del B.	28	5	131
Vitoria	25	1	83
Zaragoza	28	6	31
Beja	—	—	—
Caldas da R.	—	—	—
Campo Maior	—	—	—
Cast. Branco	—	—	—
Coimbra	31	6	119
Evora	—	—	—
Faro	—	—	—
Guarda	—	—	—
Lagos	—	—	—
Lisboa	—	—	—
Moncorvo	—	—	—
Montalegre	—	—	—
Porto	—	—	—
Sagres	—	—	—
S. da Estrêla	—	—	—

Día	Temp. máxima superior	Temp. mínima inferior	Lluvia máxima en milímetros
1	30° Jerez de los C.	1° Benasque (3)	33 Mahón
2	29 Sevilla	1 Torrecillo (3)	33 Mahón
3	30 Cazorla (1, 2)	1 Peña Alta	42 Mahón
4	30 Utrera (1, 2)	0 S. Juan de Peñ.	19 Mahón
5	31 Utrera	-1 S. Juan de Peñ.	2 Centenillo
6	38 Lérida	0 S. Juan de Peñ.	4 Riudabella
7	38 Lérida	1 Peña Alta (3)	8 Riudabella
8	31 Sevilla	1 S. Juan de Peñ.	9 Redubia
9	29 Córdoba (4)	1 S. Juan de Peñ.	30 Palos
10	27 Covas Blancas	0 S. Juan de Peñ.	19 Alicante
11	27 Portacœli	3 Torrecillo	111 Salou
12	26 Covas Blancas	2 Peña Alta (5)	51 Ampurias
13	29 Maceda (Milag.)	-0 Torrecillo	26 Tremp
14	27 Cáceres (2, 6)	-0 Torrecillo	9 Boal
15	30 La Laguna	-0 La Vid	3 Boal
16	28 Cov. Blanc. (1, 8)	-1 Benasque (5, 7)	10 Bélmez
17	28 Moyá (2, 6)	-1 Benasque (5)	2 La Laguna
18	28 Murcia (1, 6)	1 Daroca (7, 9, 10)	0° Los Gallardas
19	30 Lérida	1 Peña Alta	10 Santiago
20	29 Murcia (6)	2 Peña Alta	1 Vitoria (11)
21	29 Covas Blancas	0 S. Juan de Peñ.	20 Santiago
22	29 Covas Blancas	1 S. Juan de Peñ.	59 Los Aragones
23	27 Covas Blancas	0 S. Juan de Peñ.	61 Torrecillo
24	29 Tarragona	1 Torrecillo (3)	88 Torrecillo
25	27 Covas Blancas	1 S. Juan de Peñ.	45 Comillas
26	28 Covas Blancas	-1 Viella (12)	42 San Sebastián
27	27 Covas Blancas	-5 Peña Alta	66 Finisterre
28	25 Covas Blancas	-0 Torrecillo	47 Valdecilla
29	25 Covas Blancas	1 Valladolid (9)	87 Gandía
30	25 Palos	-0 Torrecillo	56 Gandía
31	26 Palos	1 Torrecillo	40 Benasque

(1) Jerez de la Frontera (2) Jerez de los Caballeros (3) San Juan de Peñagolosa (4) La Laguna de Tenerife (5) Torrecillo (6) Sevilla (7) La Vid (8) Villafranca del Bierzo (9) Comillas (10) Benasque (11) Finisterre (12) San Julián de Vilatorta.

0° significa lluvia *inferior a 0'5 mm.*

(I) Faltan los datos de algún día.

(II) El dato de la lluvia no pudo ser incluído en el MAPA.

NOTA. Por haberse recibido con retraso no pudieron figurar en la información de **SEPTIEMBRE** los datos de **Boal** (lluvia 18 mm.), **La Calera** (máxima 29°, mínima 10°, lluvia 10 mm.), **Figueras** (30°, 9°, 29 mm.), **María** (30°, 4°,9 mm.).

FIN DEL VOL. XXIV

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

YE 15326

Digitized by Google

Digitized by Google